

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Bakalářská práce

**Význam geostacionární orbity
v politické geografii a jeho reflexe
v mezinárodním managementu kosmického prostoru**

Miloslav Machoň

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra politologie a mezinárodních vztahů

Studijní program Politologie

Studijní obor Politologie

Bakalářská práce

**Význam geostacionární orbity
v politické geografii a jeho reflexe
v mezinárodním managementu kosmického prostoru**

Miloslav Machoň

Vedoucí práce:

Mgr. Martin Caletka

Katedra politologie a mezinárodních vztahů

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2012

.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval panu Mgr. Martinu Caletkovi za vedení bakalářské práce. Mé poděkování patří také panu profesoru JUDr. Vladimíru Kopalovi, DrSc. a panu docentu RNDr. Luboši Perkovi, DrSc. Dr. h.c. za podnětné připomínky při psaní bakalářské práce a za laskavé poskytnutí některých nepublikovaných materiálů. Můj dík patří i mým rodičům za podporu při bakalářském studiu.

Obsah

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Úvod | 6 |
| 2 | Topografický model kosmického prostoru | 10 |
| 2.1 | Orbitální mechanika | 11 |
| 2.2 | Země | 13 |
| 2.3 | Zemský kosmický prostor | 16 |
| 2.4 | Lunární kosmický prostor | 29 |
| 2.5 | Sluneční kosmický prostor..... | 34 |
| 3 | Instituce regulující pravidla využívání geostacionární orbity | 39 |
| 3.1 | Výbor OSN pro mírové užívání kosmického prostoru (UNCOPUOS) | 39 |
| 3.2 | Úřad OSN pro kosmické záležitosti (UNOOSA) | 43 |
| 3.3 | Mezinárodní telekomunikační unie (ITU) | 43 |
| 3.4 | Mezinárodní telekomunikační satelitní organizace (INTELSAT, ITSO) | 46 |
| 3.5 | Další organizace zabývající se managementem geostacionární orbity | 49 |
| 4 | Právní status politických aspektů vznikajících při využívání geostacionární orbity | 50 |
| 4.1 | Územní nároky | 50 |
| 4.2 | Kosmický odpad | 55 |
| 4.3 | Přímé družicové vysílání | 62 |
| 4.4 | Význam kosmických aktivit pro rozvojové země..... | 67 |
| 5 | Diskuze | 72 |
| 6 | Závěr | 75 |
| 7 | Seznam použitých zdrojů..... | 77 |
| 7.1 | Literatura | 77 |
| 7.2 | Prameny | 84 |
| 8 | Resumé | 87 |
| 9 | Přílohy | 88 |

1 Úvod

Třebaže se kosmický prostor jeví pro mnohé z nás jako něco vzdáleného, ba dokonce nepodstatného, ve skutečnosti se jedná o místo, které determinuje naše běžné jednání. Každodenní realitou se pro nás stávají relevantní meteorologické predikce založené na poznacích satelitního monitoringu zemské atmosféry, uskutečňování transoceánské komunikace či prohlížení naší planety „ze shora“ prostřednictvím populárního programu Google Earth. Neméně významnou kosmickou aplikací jsou rovněž satelitní navigační systémy. Přijímačem satelitní navigace je dnes vybaveno vedle dopravních prostředků i stěhovavé ptactvo či někteří z pacientů trpících epilepsií. Využívání kosmického prostoru nám zkrátka nabídlo nové možnosti pro mnoho druhů komerčních, průmyslových a vědeckých iniciativ. V důsledku vysílání zvířat a lidí do nehostinného prostředí vně zemské atmosféry se navíc objevily nové problémy, jejichž řešení dnes využívají hasiči při extrémních situacích ve formě žáruvzdorné výbavy pro hasičské jednotky či robotických zařízení, lékaři a zdravotníci v podobě kardiostimulátorů, analýzy krve bez nutnosti narušení pokožky, popř. se s těmito novinkami setkal každý z nás v běžné domácnosti ve formě akumulátorové vrtačky či obohacené nutriční stravy pro kojenče.¹

Zájem lidí o dění nad hlavou přitom nevznikl bezprostředně po vypuštění Sputniku 1 či fenomenálního letu Jurije Alexejeviče Gagarina, ale snaha lidí porozumět hvězdám existuje od počátku historie lidstva. Neustálá přítomnost nebes nad lidskými hlavami a pravidelnost pohybů Slunce, Měsíce, planet dala za vznik „kosmologii“, která byla výrazně propojena se světem mytologie tehdejších civilizací. Nevýhodou starověkého smýšlení o kosmických zákonitostech se ovšem stala absence prvku předvídatelnosti, bez kterého se neobejde realizace žádné ze současných aktivit lidí v prostoru kosmu. Vyslání, byť jen základního satelitu, totiž vyžaduje precizní znalost zákonitostí pohybu v kosmickém prostoru čili astrodynamiky (Bate – Mueller – White, 1971: V).

Spolu s pronikáním prvních technologií a jednotlivců do kosmického prostoru se tato geografická oblast, vzhledem ke svému strategickému potenciálu, stala významnou i v oblasti vojenství a politiky. Ve snaze vytvořit pravidla pro kosmické aktivity, a zamezit tak rozšíření mezistátních sporů do geografické oblasti mimo zemskou atmosféru došlo v reakci na zahájení kosmických aktivit států k vytvoření specifického právního odvětví, a sice mezinárodního práva kosmického prostoru. O významu regulace kosmických aktivit svědčí rovněž zařazení tématu mezinárodního práva kosmického prostoru do agendy

¹ The Best Of Nasa's Spinoffs, dostupné na: <http://er.jsc.nasa.gov/seh/spinoff.html>, 17. 3. 2012.

OSN, což je organizace dohlížející na dodržování míru a bezpečnosti v globální perspektivě (Cheng, 1997: XI-XIII).

Cílem této bakalářské práce je přitom zodpovězení výzkumné otázky, zdali současná podoba využívání a managementu geostacionární orbity odpovídá konceptu globálního veřejného statku. Geostacionární orbitou je rozuměna oběžná dráha v kosmickém prostoru, která se nachází ve výšce přibližně 36 000 km nad hladinou moře v rovině zemského rovníku. Pro těleso umístěné na této dráze je charakteristické, že obíhá planetu Zemi se stejnou úhlovou rychlostí² jako kterýkoliv bod na zemském rovníku. Doba oběhu družice kolem Země je tedy shodná s délkou jednoho siderického dne,³ tj. 23 h 56 min 4 s. V důsledku popsanych orbitálních parametrů se těleso na geostacionární dráze nachází nad stejným místem na rovníku (Capderou, 2005: 158-160). Přeneseme-li se navíc do úrovně pozemského pozorovatele, pak pro těleso na geostacionární dráze platí následující tvrzení. Je-li se těleso umístěné na geostacionární dráze nad horizontem daného pozorovacího stanoviště, zaujímá na nebeské sféře stacionární (stálou) polohu. Z pohledu pozemského pozorovatele tedy geostacionární těleso jakoby „viselo na obloze“ nezávisle na denní či roční době.

Veřejným statkem je pro účely této bakalářské práce myšlena komodita, z jejíhož užívání nelze vyloučit žádného jednotlivce a současně spotřeba této komodity jednotlivcem nikterak neomezuje spotřebu ostatních členů společnosti. Globálním veřejným statkem⁴ je pak označována taková komodita, z jejíhož užítku profitují všechny země světa, popř. veškerá světová populace. Využívání globálního veřejného statku má probíhat s ohledem na potřeby současných generací takovým způsobem, aby byla existence tohoto globálního veřejného statku zachována i pro generace budoucí. Pro poskytování a správu globálního veřejného statku je charakteristická jejich realizace prostřednictvím instituce globálního charakteru (Deneulin – Townsend, 2007: 20-24). Při neefektivní správě veřejného statku může dojít k vyčerpání komodity neboli k „tragédii obecní pastviny“,⁵ která by v případě globálního veřejného statku mohla získat přívlastek „globální“.

² Charakteristika pohybu vyjadřující velikost změny úhlu za jednotku času.

³ Za siderický den je považována doba, jež uplyne mezi dvěma po sobě následujícími vrchními kulminacemi hvězdy.

⁴ Konceptu globálního veřejného statku odpovídá v právní terminologii pojem „společného dědictví lidstva“.

⁵ Konceptem „Tragedy of the Commons“ neboli „tragédií obecní pastviny“ rozumíme situaci, při níž dochází k vyčerpání omezených zdrojů v důsledku chování jednotlivců ve snaze maximalizace jejich zisku (Hardin 1968: 1244).

K vypracování bakalářské práce byla použita metoda jedinečné případové studie, přičemž na případ geostacionární orbity bylo nahlíženo zejména v úrovni analýzy mezinárodního systému, jenž si dle některých současných autorů vysloužil přívlastek „globální“ (Piknerová – Naxera, 2011: 11). Výběr případu probíhal na základě studia publikací od Everetta Dolmana, resp. Martina Glassnera a Chucka Fahrera. Martin Glassner a Chuck Fahrer označili geostacionární orbitu „za jednu z nejvýznamnějších geografických lokací v kosmickém prostoru“ (Glassner – Fahrer, 2003: 488). Výběr nezávislých proměnných potřebných ke zodpovězení výzkumné otázky přitom do značné míry reflektuje nejvýznamnější politické problémy managementu kosmického prostoru dle Martina Glassnera a Chucka Fahrera (environmentální dopad lidských aktivit na prostor kosmu neboli kosmické smetí, přímé družicové vysílání, dálkový průzkum Země). Autor bakalářské práce pak doplnil seznam nezávislých proměnných o podobu organizací zabývajících se managementem kosmického prostoru v globální perspektivě, o podobu mezinárodněprávních pramenů vztahujících se ke kosmickému prostoru, popř. o územní nároky ve vztahu ke geostacionární orbitě. Zásadní dálkového průzkumu Země byly přitom autorem začleněny do širšího kontextu, a sice významu kosmických aktivit pro rozvojové země. Vzhledem k omezenému rozsahu bakalářské práce a k často neveřejné povaze vojenských aspektů využívání kosmického prostoru naopak nebyla autorem bakalářské práce zahrnuta do obsahu analýza militarizace kosmického prostoru, resp. geostacionární orbity. Z důvodu omezeného rozsahu rovněž bakalářská práce neobsahuje zvláštní kapitolu věnovanou deskripci mezinárodněprávních pramenů vztahujících se k managementu kosmického prostoru, na druhou stranu nejvýznamnější pasáže těchto pramenů mezinárodního práva dotýkajících se managementu geostacionární orbity jsou začleněny do textu bakalářské práce, zejména pak do kapitoly č. 4.

Zodpovězení výzkumné otázky probíhalo prostřednictvím udělování bodů pětibodové hodnotící škály, kde stupeň „1“ znamená „výborný“ a stupeň „5“ lze slovně vyjádřit jako „nedostatečný“. Hodnocení jednotlivých proměnných ovšem odpovídá pouze subjektivnímu vjemu autora bakalářské práce, který lze považovat pouze za orientační. Vznikl totiž na základě omezeného množství znalostí o problematice mezinárodního managementu kosmického prostoru, resp. geostacionární orbity. Při samotné tvorbě metodologického postupu byla pak využita kapitola Michala Kořana z publikace Petra Druláka a kol. Jak zkoumat politiku (Kořan, 2008: 29-61). Činnost na bakalářské práci byla ukončena ke dni 31. 3. 2012, přičemž do jejího obsahu nebyly zahrnuty závěry jednání vědecko-technického, či právního podvýboru Výboru OSN pro mírové využívání kosmického prostoru v roce 2012.

Při tvorbě bakalářské práce byly použity zdroje jak z oblasti politické vědy či mezinárodního práva, tak z astronomie či astronautiky. Východiskem pro obsah a zaměření teoretické části se stala zejména studie Everetta Dolmana *Astropolitik: classical geopolitics in the Space Age* z roku 2002, přičemž byla ze strany autora bakalářské práce konfrontována s již zmiňovanými astronomicky či astronauticky zaměřenými publikacemi v rámci současného politologického diskurzu.⁶ Deskripce institucionální struktury organizací zabývajících se managementem geostacionární orbity probíhala s využitím vedle studií renomovaných autorů, z nichž někteří mají přímo zkušenosti s působením ve strukturách těchto institucí, i za pomoci oficiálních webových portálů úřadů. Zdroje mezinárodněprávního či společenskovedního charakteru byly použity pro tvorbu kapitol, jež primárně se věnují právním aspektům politických záležitostí vznikajících v důsledku využívání geostacionární orbity. Mimoto se v textu bakalářské práce nachází i pasáže zpracované z doposud nepublikovaných zdrojů včetně přepisů jednání Výboru OSN pro mírové využívání kosmického prostoru. Autor se naopak snažil omezit používání zdrojů zaměřujících se na vojenské aspekty kosmických aktivit na minimum.

Stať bakalářské práce je členěna na tři kapitoly. V kapitole č. 2 se nachází zejména popis modelu politické geografie kosmického prostoru od Everetta Dolmana, zvýšená pozornost je přitom věnována politologickému významu strategických lokací zemského kosmického prostoru, resp. geostacionární orbity. Následující část bakalářské práce, tedy kapitola č. 3, obsahuje popis nejvýznamnějších institucí vytvářejících pravidla pro využívání geostacionární orbity v globální perspektivě. Východiskem pro kritérium výběru mezinárodních organizací se přitom stal především obsah textu Luboše Perka z roku 2007. Analýzu statusu geostacionární orbity prostřednictvím konkrétních záležitostí projednávaných v jednotlivých orgánech najde čtenář v poslední části stati bakalářské práce, a sice v kapitole č. 4. Zodpovězení výzkumné otázky bakalářské práce je pak předmětem kapitoly č. 5 (Diskuze). Souhrn základních tezí, zvýraznění zajímavých skutečností, nastínění dalšího případného vývoje mezinárodního statusu geostacionární orbity, popř. možnosti následného využití bakalářské práce jsou obsahem závěrečné části práce, a sice kapitoly č. 6. Celková délka textové části bakalářské práce je 71 stran.

⁶ Během utváření teoretické části bakalářské práce se její autor snažil, zejména při selekci a následné deskripci jednotlivých regionů kosmického prostoru, maximálně zohledňovat současnou podobu politologického diskurzu o této marginální geografické oblasti. Do jejího obsahu byla přitom zahrnuta pouze taková témata a v takovém rozsahu, který lze najít v cizojazyčných publikacích zejména od Everetta Dolmana či v českém atlasu mezinárodních vztahů (Waisová, Šárka a kol.: 2007. *Atlas mezinárodních vztahů: Prostor a politika po skončení studené války*. Aleš Čeněk: Plzeň, 78-81.). Ze strany autora bakalářské práce tedy došlo pouze k porovnání, doplnění a aktualizaci dílčích témat za použití astronomicky, astronauticky, geograficky, politologicky či právně zaměřených zdrojů a literatury. Po celou dobu tvorby bakalářské práce byl navíc respektován obvyklý metodologický postup užívaný v sociálních vědách či v politologii.

2 Topografický model kosmického prostoru⁷

Nerovnosti zemského povrchu se jsou výzkumným subjektem topografie – vědní disciplíny zabývající se studiem povrchových útvarů na pevných tělesech sluneční soustavy. Analogii k povrchovým formacím na pevných tělesech sluneční soustavy, jimiž jsou například vyvýšeniny, údolí, popř. roviny, lze nalézt i v kosmickém prostoru. Topografickými determinanty v prostoru vně zemské atmosféry se přitom stávají zejména fyzikální charakteristiky kosmických těles ovlivňující jejich vzájemné gravitační působení, přičemž za nejdůležitější fyzikální veličiny můžeme označit hmotnosti kosmických těles, vzdálenost mezi kosmickými tělesy (Dolman, 2002: 60-61).⁸

Při studiu topografie kosmického prostoru nesmíme opomenout dílo Everetta Dolmana⁹, a sice publikaci *Astropolitik: classical geopolitics in the Space Age*. Autor ve své práci z roku 2002 mj. nastiňuje geografické členění kosmického prostoru na čtyři regiony, kterými jsou Země, zemský kosmický prostor, lunární kosmický prostor a sluneční kosmický prostor (viz příloha č. 1). Dále se zamýšlí nad strategickým významem kosmického prostoru a Země, přičemž navazuje zejména na myšlenky Alfreda Thayera Mahana¹⁰ o strategii moří a oceánů v představené publikacích *The Influence of Seapower Upon History: 1660-1783; The Influence of Seapower Upon History: The French Revolution and Empire, 1793-1812; The Interest of America in Seapower, Present and Future*. Termínem „astropolitika“ pak Dolman označuje obor zabývající se vztahy mezi terénem kosmického prostoru, kosmickými technologiemi a vývojem kosmických vojensko-politických prostředků a strategie (MacDonald, 2007: 28-29).

Před deskripcí topografického modelu kosmického prostoru je žádoucí se stručně seznámit se základními pojmy orbitální mechaniky, jež se užívají k popisu pohybu těles v kosmickém prostoru a jejichž definice jsou součástí i teoretického konceptu Everetta Dolmana.

⁷ Vzhledem k zadanému tématu bakalářské práce, a sice „Postavení geostacionární dráhy ve vesmírném prostoru z hlediska politické geografie“ není součástí teoretické kapitoly stěžejní strategický aspekt Dolmanovy geografické teorie kosmického prostoru, nýbrž jen popis významných geografických lokací a způsobu jejich využití zejména prostřednictvím terminologie z oboru geografie. Mimoto je v této kapitole nastíněn i význam využívání těchto geografických pozic v oblasti právní vědy.

⁸ Přesněji popisuje silové působení těles v gravitačním silovém poli gravitační zákon, který lze matematicky vyjádřit jako $F_g = G \frac{M_1 M_2}{R^2}$, kde F_g označuje velikost gravitační síly, M_1 a M_2 představují hmotnosti kosmických těles, R jejich vzájemnou vzdálenost, G je pak gravitační konstanta.

⁹ Everett Carl Dolman je profesorem komparativních vojenských studií na US Air Force School of Advanced Air and Space Studies, přičemž se specializuje na strategické postavení kosmického prostoru. Před vstupem na akademickou půdu působil jako agent v americké Národní bezpečnostní agentuře (NSA), dostupné na: <http://www.marshall.org/experts.php?id=142>, 17. 9. 2011.

¹⁰ Alfred Thayer Mahan (1840-1917) byl americký námořní stratég, jehož teorie o příhodnější pozici přímořských států ovlivnila strategické smýšlení mj. i během první světové války, dostupné na: <http://www.nwc.navy.mil/NWCSite/images/about/NWCPastPresidents.aspx>, 17. 9. 2011.

2.1 Orbitální mechanika^{11 12}

Zmínky o pozorování zdánlivého pohybu kosmických těles najdeme například již ve starobabylónských archeologických nálezech, kde byla změna dne a noci vysvětlována tancem hvězd, Slunce a Měsíce po obloze, přičemž přítomnost objektů na nebeské sféře začala, resp. skončila otevřením nebeské brány na východě, resp. zavřením nebeské brány na západě. Analýza pohybu kosmických těles, čili „*nebeská mechanika*“ se stala jedním z hlavních podoborů astronomie do konce devatenáctého století. Ve snaze predikovat změnu polohy objektů na celestiální sféře či ve sluneční soustavě byly v rámci nebeské mechaniky vytvořeny modely, z nichž nejvýznamnější jsou Ptolemaiova¹³ soustava epicyklů a deferentů, Koperníkův¹⁴ heliocentrický model či Keplerovy¹⁵ zákony. Samotnou příčinu pohybu kosmických těles popsal Issac Newton¹⁶ ve třech gravitačních zákonech. Orbitální (dráhová) mechanika vznikla na konci devatenáctého století, resp. na počátku století dvacátého za účelem deskripce pohybu umělých kosmických objektů, jejichž trajektorie ovlivňuje mimo gravitační síly i odpor vzduchu, popř. intenzita radiace. Mezi první významné teoretiky orbitální mechaniky patří například Konstantin Ciolkovskij¹⁷, Robert Goddard¹⁸ či Hermann Oberth¹⁹ (Karttunen – Kröger – Oja – Poutanen – Donner, 1994: 131).

¹¹ Ačkoliv je problematika orbitálních mechaniky původně astronomická či astronautická záležitost, byla to textu této politologické práce zařazena. Popis dráhových charakteristik je totiž rovněž součástí studií věnujících se strategickému potenciálu kosmického prostoru (např.: Dolman, 2002; Dolman 2003) a to přitom v mnohem delším a podrobnějším rozsahu, než zvolil autor bakalářské práce.

¹² Předmětem výzkumu orbitální mechaniky se stal pohyb uměle vytvořených objektů v kosmickém prostoru, přičemž tento vědní obor se považuje za moderní podobor nebeské mechaniky.

¹³ Klaudius Ptolemaios (100-160) byl antický astronom, jenž vytvořil geocentrický model, pomocí něhož bylo možné předpovídat polohu planet, Měsíce a Slunce na nebeské sféře. Nebeská tělesa obíhala kolem Země po kruhových drahách (deferentech), v jejichž středu byla planeta Země. Současně se na deferentech nacházely menší kružnice (epicykly), kolem jejichž středu nebeské těleso rovněž obíhalo (Kleczek, 2002: 81, 107, 397).

¹⁴ Mikuláš Koperník (1473-1543) byl polský astronom, který ve svém díle *O obězích nebeských* obnovuje a rozpracovává myšlenku heliocentrického modelu kosmu od Aristarcha ze Samu. Ve středu jeho modelu je tedy Slunce, kolem něhož obíhají jednotlivé planety sluneční soustavy po kruhových drahách. Za hranicí sluneční soustavy, jež je tvořena oběžnou dráhou Saturnu, se pak nachází sféra hvězd.

¹⁵ Johannes Kepler (1571-1630) byl německý astronom, který na základě pozorování Tycho Brahe zformuloval tři poučky o pohybech planet dnes známé jako *Keplerovy zákony*, čímž výrazně zpřesnil heliocentrický model kosmu (Horský, 1980: 132-137).

¹⁶ Issac Newton (1643-1727) byl anglický fyzik, matematik, astronom, mezi jehož největší přínos patří formulace všeobecného zákona gravitace. Jeho nejvýznamnějším technickým vynálezem je pravděpodobně zrcadlový dalekohled (O'Connor – Robertson, 2000b).

¹⁷ Konstantin Ciolkovskij (1857-1935) byl ruský, resp. sovětský teoretik, jenž provedl výpočty raketové dynamiky, dále studoval fyzikální vlastnosti pohonných látek a připravil i praktické návrhy na konstrukci raket, dostupné na: <http://www.informatics.org/museum/tsilbio.html>, 18. 9. 2011.

¹⁸ Robert Goddard (1882-1945) byl americký technik, který jako první zkonstruoval a úspěšně odpálil raketu na kapalný pohon, dostupné na: http://www.nasa.gov/centers/goddard/about/dr_goddard.html, 18. 9. 2011.

¹⁹ Hermann Oberth (1894-1989) byl německý technik a teoretik narozený na území dnešního Rumunska, jenž se během druhé světové války participoval na vývoji rakety A-4 (V2). Po skončení druhé světové války se podílel i na vývoji amerického raketového, resp. kosmického programu spolu s Wernerem von Braunem (Teodorescu, 2004: 8-10).

Oběžnou dráhu neboli orbitu můžeme definovat jako množinu bodů, kterou prochází těleso při svém pohybu v kosmickém prostoru. Nachází-li se uměle vytvořený kosmický objekt na stabilní orbitě, není jeho setrvání v kosmickém prostoru závislé na množství paliva. Při plánování a následné realizaci kosmických letů jsou tedy vzhledem k omezeným konstrukčním a ekonomickým kapacitám upřednostňovány především stabilní oběžné dráhy, což vytváří z prostoru vně zemské atmosféry oblast s jasně definovanými pravidly dynamiky (Boccaletti – Pucacco, 1996: 126-156).

Deskripce orbity tělesa v kosmickém prostoru vyžaduje stanovení parametrů (elementů) dráhy, jež určují velikost, tvar dráhy a její orientaci k předem smluvené rovině, resp. k tělesu. Pro tělesa sluneční soustavy byla určena jako výchozí rovina Země-Slunce, čili rovina ekliptiky, výchozím tělesem byla pak pro potřeby této bakalářské práce zvolena planeta Země. Astronomie a astronautika rozlišují celkem šest elementů orbity tělesa v kosmickém prostoru, a sice délku vzestupného uzlu, sklon dráhy (inklinaci), délku perigeu ve dráze (argument perigea), velkou poloosu dráhy, výstřednost (excentricitu) dráhy, okamžik průchodu perigeem (Roy, 2005: 125-136).

Délkou vzestupného uzlu (Ω)²⁰ rozumíme oblouk mezi přímkou procházející Sluncem a jarním bodem²¹ a průsečnicí roviny dráhy s rovinou ekliptiky (uzlovou přímkou). Délka vzestupného uzlu odpovídá úhlové vzdálenosti vzestupného uzlu dráhy od jarního bodu, nabývá hodnot v intervalu od 0° do 360°, přičemž roste ve směru zemské rotace. Ačkoliv se v astronomii se inklinace (i) definuje jako úhel sevřený rovinou orbity s rovinou ekliptiky, bude vzhledem k Dolmanovu geocentrickému modelu v této bakalářské práci inklinace vymežována vůči rovině zemského rovníku. Je-li hodnota inklinace menší než 90°, pak se pohyb tělesa děje ve směru rotace Země²², v opačném případě se těleso pohybuje zpětným (retrográdním) pohybem. Délka perigea²³ ve dráze (ω) je definována jako úhel mezi průsečnicí roviny ekliptiky s rovinou dráhy a poloosou dráhy, přičemž nabývá hodnot od 0° do 360° a roste od směru vzestupného uzlu k perigeu. Velká poloosa dráhy (a) představuje maximální vzdálenost bodu na elipse²⁴ od středu kuželosečky. Výstředností (excentricitou) dráhy (e) je rozuměna tvarová odlišnost orbity od kružnice, přičemž pro elipsu se hodnota výstřednosti pohybuje mezi 0 a 1.²⁵ Šestým orbitálním elementem je okamžik průchodu tělesa nejbližším bodem orbity k ohnisku dráhy

²⁰ Vzestupným uzlem označujeme průsečík orbitální roviny s rovinou světového rovníku, v němž těleso vystupuje nad rovinu světového rovníku.

²¹ Jarním bodem rozumíme průsečík roviny ekliptiky s rovinou světového rovníku, ve kterém se nachází Slunce v okamžiku jarní rovnodennosti.

²² Rotace Země probíhá ve směru od západu k východu.

²³ Orbitální bod, v němž je vzdálenost těleso-Země nejmenší.

²⁴ Množina bodů mající konstantní součet vzdáleností od dvou bodů (ohnisek).

²⁵ Odlišnost kuželosečky od kružnice určuje číselná výstřednost, tj. poměr velké poloosy a vzdálenosti ohniska od středu elipsy (Kleczek, 2002: 549).

(perigeem), označující se „*T*“ a uvádějí se povětšinou ve světovém koordinovaném čase (UTC)²⁶ (viz příloha č. 2) (Vanýsek, 1980: 78, 94-95).

Jsou-li známy orbitální elementy, lze popsat polohu tělesa ve sféricky symetrickém gravitačním poli.²⁷ V důsledku nerovnoměrného rozložení hmoty v geoidu,²⁸ silového působení ostatních kosmických těles, vlivu zemské atmosféry, popř. slunečního záření dochází ovšem k anomáliím v pohybu těles v gravitačním poli Země. Pro potřeby deskripce pohybu umělých těles Země se tedy kromě délky vzestupného uzlu, inklinace, délky perigea ve dráze, velké poloosy dráhy, excentricity dráhy a okamžiku průchodu perigeem uvádí i parametry popisující působení zemské atmosféry a dalších anomálních vlivů (viz výše), vzhledem k variabilitě parametrů se data vztahují k danému časovému okamžiku (k epoše). Výpočet orbitálních elementů umělých kosmických těles je přitom prováděn alespoň jednou denně, přičemž za nejrelevantnější se považují data poskytovaná Severoamerickým velitelstvím protivzdušné obrany (NORAD) distribuovaná ve standardizovaném datovém formátu „*NORAD Two-Line Element*“ obsahujících vedle šesti orbitálních elementů i údaje o stavu zemské atmosféry, resp. slunečního záření (Kelso, 2007).

2.2 Země²⁹

Planeta Země je v současné době místem, kde jsou projektovány a následně uskutečňovány veškeré operace v kosmickém prostoru včetně konstrukce a startu raketových nosičů či zde probíhá sledování a kontrola kosmické činnosti. Realizaci aktivit v prostoru mimo zemskou atmosféru ovlivňují vedle politických rozhodnutí (srov. Machay, 2011) i ekonomické možnosti aktérů, jež jsou nezřídka závislé na geografických faktorech. Pravděpodobně nejdůležitějším geografickým determinantem na Zemi se pro kosmické lety stává poloha odpalovacího stanoviště či parametry „*startovacího okna*“ (viz níže), jež ovlivňují umístění vypuštěného objektu na orbitu (Dolman, 2003: 99-100).

Termínem „*startovací okno*“ přitom označujeme časové rozmezí, kdy lze vypustit kosmický objekt z místa startu přímo na vybranou oběžnou dráhu. Volba přímého letu bez

²⁶ UTC, Universal Time Coordinated čili světovým koordinovaným časem rozumíme střední sluneční čas greenwichského poledníku založený na principu mezinárodního atomového času. V případě potřeby je UTC upravován vložením přestupné sekundy, dostupné na: <http://www.bipm.org/en/scientific/tai/tai.html>, 17. 9. 2011.

²⁷ Sféricky symetrické gravitační pole vzniká kolem sféricky symetrického tělesa a je charakteristické konstantním gravitačním zrychlením v jakémkoliv bodě svého okolí.

²⁸ Ekvipotenciální plocha reprezentující tvar Země (Kleczek, 2002: 137).

²⁹ Ačkoliv se kosmickým prostorem rozumí prostor vně zemské atmosféry, byla do této bakalářské práce zahrnuta i kapitola o planetě Zemi. Realizování kosmických letů je totiž do značné míry determinováno geografickými charakteristikami naší planety. Mimoto je deskripce geografických determinantů na Zemi součástí i konceptu Everetta Dolmana.

nutnosti umístění tělesa například na tzv. parkovací dráhu³⁰ výrazně snižuje množství použitého paliva, což zvyšuje nosnost raketového nosiče, resp. minimalizuje ekonomické náklady mise. Pro pohyb tělesa na stabilní oběžné dráze je charakteristická vysoká rychlost tělesa³¹; rovina oběžné dráhy je fixní vzhledem k ekliptice, zatímco povrch Země, kde se nachází i místo startu, rotuje „pod“ orbitální rovinou. Parametry startovacího okna jsou tedy závislé na vzájemné poloze startovacího místa a orbity (Braeunig, 2009).

Referenčním bodem se pro popis vzájemného pohybu, resp. polohy Země a oběžné dráhy stává jarní bod (viz výše). Vzhledem k periodickému otáčení Země kolem osy lze mezi místem startu, které v důsledku zemské rotace pravidelně mění svou polohu vzhledem ke hvězdám, a průsečíkem rovnoběžky místa startu v orbitální rovině s fixní polohou vzhledem ke hvězdám determinovat úhlovou vzdálenost.³² Se znalostí úhlové vzdálenosti mezi rovinou orbity a místem startu je možno dále určit čas okamžiku startu, jelikož perioda zemské rotace má hodnotu přibližně 23 h 56 min 4 s vzhledem k orbitální rovině čili ke hvězdám, přičemž čas měřený vzhledem ke hvězdám označujeme jako siderický. Je-li siderický čas určován lokálně měřením okamžiku průchodu jarního bodu místním meridiánem³³, lze pak hovořit o místním siderickém času. Jak bylo uvedeno výše, poloha orbitální roviny je vzhledem ke hvězdám konstantní, rozlišujeme tedy úhlovou vzdálenost v rovině zemského rovníku mezi průsečíkem orbity s rovnoběžkou místa startu v orbitální rovině a jarním bodem, přičemž tuto vzdálenost označujeme jako siderický čas startovacího okna. Jestliže je hodnota místního siderického času v místě startu shodná s hodnotou siderického času startovacího okna, pak je možné vypustit kosmický objekt přímo na zvolenou oběžnou dráhu (Lee, 2003).

Existence startovacího okna je dále podmíněna hodnotou sklonu oběžné dráhy k rovině světového rovníku (inklinace)³⁴ a zeměpisnou šířkou místa startu. K přímému uvedení tělesa na oběžnou dráhu z místa startu může dojít pouze za podmínky, pokud je hodnota zeměpisné šířky startovacího místa menší, popř. shodná s hodnotou inklinace oběžné dráhy. Přesněji uvedeno, v případě shody hodnoty inklinace orbity s hodnotou zeměpisné šířky startovacího stanoviště, se startovací okno opakuje nanejvýše jednou za siderický den³⁵; je-li hodnota orbitální inklinace menší než hodnota zeměpisné šířky

³⁰ Parkovací dráhou rozumíme orbitu, v níž těleso setrvává do vhodného okamžiku pro uskutečnění další fáze svého letu (např.: vstup na transportní orbitu).

³¹ Pro setrvání na kruhové oběžné dráze kolem Země je nutné tělesu udělit první kosmickou rychlost, tj. přibližně 7,8 km/s.

³² Úhel, pod kterým lze vidět dva objekty v krajině, popř. na nebeské sféře.

³³ Místním meridiánem čili místním poledníkem označujeme kružnici procházející severním, jižním zeměpisným pólem a zenitem daného místa.

³⁴ Průsečnice roviny zemského rovníku s nebeskou sférou.

³⁵ Za siderický den je považována doba, jež uplyne mezi dvěma po sobě následujícími vrchními kulminacemi hvězdy. V případě Země je délka siderického dne přibližně 23 h 56 min 4 s.

startovacího stanoviště, pak se okamžik vhodný k přímému vypuštění tělesa na orbitu opakuje dvakrát za siderický den. Jestliže je hodnota zeměpisné šířky větší než hodnota inklinace oběžné dráhy, pak startovací okno nenastává. V případě nemožnosti přímého navedení tělesa na orbitu se v raketových nosičích nachází zvýšené množství paliva k uskutečnění dodatečných naváděcích orbitálních manévru, což zvyšuje ekonomické náklady a prodlužuje dobu trvání mise, popř. snižuje nosnost nosiče. Zeměpisná šířka kosmodromu tedy značně determinuje charakter mise, resp. následnou inklinaci oběžné dráhy tělesa v kosmickém prostoru (Fortescure – Stark – Swinerd, 2003: 120,122).

Expozice startovacího stanoviště je ovlivňována i azimutem směru startu, jenž určuje směr pohybu raketového nosiče při jednotlivých fázích startovacího manévru. Azimut směru startu je definován jako záporně orientovaný úhel³⁶ v horizontální rovině svírající směr s geografickým severním bodem; hodnoty 0°, 90°, 180°, 270° tedy určují severní, východní, jižní a západní geografický bod. Vzhledem ke směru zemské rotace od západu k východu, resp. odstředivé síly zemské rotace (viz níže) se po většinou starty raketových nosičů směrově orientují k východnímu bodu (90°). Zeměpisná šířka pozorovacího stanoviště tedy determinuje inklinaci orbity při startu orientovaném směrem k východnímu bodu. Pokud je hodnota azimutu směru startu vyšší než 90°, těleso se dostane na orbitu s vyšší hodnotou inklinace, než je žádoucí. K přemístění raketového nosiče na správnou orbitu je tedy zapotřebí uskutečnění dodatečných orbitálních manévru vyžadujících přídavné množství paliva.

Z výše popsaných skutečností tedy vyplývá, že při projektování kosmodromu je žádoucí věnovat zvýšenou pozornost východně orientovanému teritoriu. Nejvhodnějším druhem teritoria se pro východní směr od místa startu stává neobydlené území, popř. otevřené moře. Při použití vícestupňových raketových nosičů³⁷, případně při neúspěšném startu totiž nezdědka dochází k dopadu suti na zemský povrch (France, 2000: 240).³⁸

Zeměpisná šířka místa startu určuje vedle inklinace oběžné dráhy při východně orientovaném startu i velikost odstředivé síly vznikající v důsledku zemské rotace, přičemž největší velikost má tato síla na zemském rovníku, naopak nulovou velikost odstředivé síly zemské rotace lze naměřit v oblasti severního, resp. jižního geografického pólu. Vzhledem

³⁶ Velikost záporně orientovaného úhlu je určována ve směru pohybu hodinových ručiček.

³⁷ Je-li raketový nosič složen z více částí, dochází obvykle během startovacího manévru k jejich oddělování od zbytku nosiče a následnému dopadu na zem.

³⁸ V souvislosti s obvyklou východní orientací startu se v oblasti právní vědy objevuje například otázka přeletu kosmického zařízení ve vzdušném prostoru cizího státu, jelikož tento případ může v některých situacích skutečně nastat. Nicméně vzhledem k absenci jasně definované meze zemská atmosféra-kosmický prostor neexistuje v oblasti právní vědy jednoznačná odpověď. Za zajímavý lze z hlediska směrové orientace startovacího manévru označit například iniciativu SSSR ve Výboru pro mírové využívání kosmického prostoru z roku 1987. Tento návrh přitom předpokládal, že za kosmická tělesa budou považovány všechny objekty nacházející se výšce alespoň 110 km, přičemž během stoupání, klesání zemskou atmosférou na tyto objekty nebude možné uplatňovat suverenitu státu (Machoň, 2011: 266-267).

k souhlasným směrům zemské rotace a startu uděluje odstředivá síla raketovému nosiči rychlost ve směru startovacího manévru, čili odstředivá síla „napomáhá“ raketovému nosiči „odpoutat se“ od Země při startovacím manévru. Ve snaze maximalizovat efekt odstředivé síly zemské rotace, a tak zvýšit užitečnou hmotnost raketového nosiče, došlo k vybudování kosmodromu Sea Launch na rovníku. Teoretická velikost rychlosti vznikající v důsledku odstředivé síly pro startovací rampu Sea Launch dosahuje 0,4651 km/s, zatímco v Kennedyho kosmickém středisku se zeměpisnou šířkou 27° má tato rychlost hodnotu 0,4087 km/s, popř. v ruském Bajkonuru se zeměpisnou šířkou 52° je velikost rychlosti 0,324 km/s (Sellers – Astore – Giffen – Larson, 2004: 309-311).

Ačkoliv je na rovníku největší hustota atmosféry, resp. odpor vzduchu, lze jej považovat za nejvhodnější místo na Zemi pro navedení tělesa na geostacionární dráhu (podrobnější analýza viz níže) (Hill, 1999). Hodnota zeměpisné šířky rovníku (0°) je shodná se sklonem geostacionární orbity k rovině světového rovníku a současně je zde nejvyšší velikost odstředivé síly zemské rotace, která uděluje raketovému nosiči rychlost ve směru startu, čímž v důsledku zvyšuje jeho nosnost.

Z výše uvedeného rozboru Země jakožto místa pro projekci a zahájení kosmických aktivit je zřejmé, že existence tzv. startovacího okna je podmíněna hned několika faktory, nikoliv však pouze zeměpisnou šířkou. O výhodnosti či nevýhodnosti expozice kosmodromu lze přitom hovořit pouze za předpokladu znalosti obvyklých cílových destinací kosmických letů (hodnoty inklinace orbity), které budou zařízeními odpálenými z daného kosmodromu dosahovány (srov. např. Waisová, 2007: 79).

2.3 Zemský kosmický prostor

Zemský kosmický prostor lze určit jako prsteneček kolem planety Země, jenž je na své spodní hranici vymezen nejnižší oběžnou dráhou; vnější hranice je tvořena geostacionární orbitou nacházející se ve vzdálenosti přibližně 36 000 km nad povrchem Země. Pozice v zemském kosmickém prostoru jsou přitom často obsazovány zařízeními, která monitorují dění na Zemi včetně meteorologických, navigačních, popř. špiónážních satelitů. Z dlouhodobé perspektivy je tato geografická oblast jediným cílovým místem kosmických letů s lidskou posádkou (Dolman, 2003: 92). Nachází se zde například oběžná dráha Mezinárodní kosmické stanice³⁹, k jejímuž zásobování byly používány americké raketoplány, resp. jsou používány ruské orbitální transportéry Progress⁴⁰, Automatické

³⁹ Trvale obydlená kosmická laboratoř obíhající kolem Země, na jejíž vybudování a následném provozu se podílí celkem 16 zemí (Kleczek, 2002: 285).

⁴⁰ Automatická nákladní loď Ruské federace vynášená do kosmického prostoru prostřednictvím raketových nosičů typu Sojuz.

transportní prostředky Evropské kosmické agentury (ESA)⁴¹ či zásobovací moduly HTV Japonské kosmické agentury (JAXA).

Delimitace kosmického prostoru prostřednictvím nejnižší viditelné oběžné dráhy satelitu se stala předmětem Studie výšek umělých satelitů Země⁴², jež měla tvořit podklad pro jednání Výboru OSN pro mírové využívání kosmického prostoru v otázkách týkajících se vymezení hranice mezi zemskou atmosférou a kosmickým prostorem (viz níže). K jejímu vypracování byly přitom použity údaje dráhových elementů umělých družic Země vypuštěných mezi 4. říjnem 1957 a 4. listopadem 1975. Ze zaznamenaných orbitálních elementů bylo zjištěno, že většina satelitů prochází nejnižším bodem své dráhy (perigeem) ve výšce nad 110 km, nicméně výška perigea satelitu Skynet-IIA vypuštěného Spojeným královstvím v roce 1974 měla hodnotu 96 km (Cheng, 1997: 450-451). Dolmanovo vymezení spodní hranice oblasti zemského kosmického prostoru by tedy dle pracovního dokumentu OSN odpovídalo výšce 96 km nad hladinou světového oceánu.

Oběžné dráhy satelitů Země lze přitom klasifikovat podle několika kritérií, a sice sklonu orbity od roviny zemského rovníku (inklinace), kdy rozlišujeme mezi přímou, retrográdní a polární oběžnou dráhou. Druhou možností kategorizace oběžných drah umělých satelitů se stává rozlišení dle střední výšky oběhu nad hladinou světového oceánu, přičemž rozeznáváme nízké oběžné dráhy, střední oběžné dráhy a vysoké oběžné dráhy. Za třetí kritérium můžeme považovat vzájemnou polohu satelitu vůči Zemi či Slunci, kdy rozeznáváme například geostacionární dráhu a ne-geostacionární dráhu, popř. heliostacionární dráhu a ne-heliostacionární dráhu (Boccaletti – Pucacco, 1996: 236-240). V této bakalářské práci bude přitom respektována především klasifikace oběžných drah dle střední výšky oběhu nad hladinou světového oceánu použitá Everettem Dolmanem, přičemž budou zmíněny i významné orbity, jejichž odvození vyplývá z hodnoty orbitální inklinace, resp. vzájemného postavení satelitu, Země a Slunce.

2.3.1 Nízké oběžné dráhy kolem Země

Za nízkou oběžnou dráhu kolem Země (dále jen nízká oběžná dráha), čili Low Earth Orbit (LEO) považujeme každou orbitu se střední výškou nad hladinou světového oceánu, jež je větší nebo rovna 96 km a současně je menší nebo rovna 1500 km. Satelity na se nízkých oběžných drahách pohybují rychlostí přibližně 8 km/s, a tak vykonají jeden oběh kolem Země za cca. 90 min. Relativně malá vzdálenost nízkých oběžných drah kolem Země od zemského povrchu umožňuje provádění monitoringu Země s vysokým

⁴¹ Autonomní kosmická loď (ATV) sestavená a provozovaná Evropskou kosmickou agenturou určená k zásobování Mezinárodní kosmické stanice. K vynesení ATV do kosmického prostoru se používají raketové nosiče typu Ariane.

⁴² Pracovní dokument UN COUPOS A/AC.105/164 (Cheng, 1997: 451).

rozlišením. Chceme-li ovšem uskutečnit detailní monitoring naší planety v globální perspektivě, pak bude zapotřebí rozmístit na nízké oběžné dráhy větší počet satelitů. Přesný počet družic potřebných ke globálnímu monitoringu naší planety přitom závisí zejména na rozlišovacích parametrech snímací technologie, resp. na druhu výstupních dat. Na nízkých oběžných drahách ve výškách 100-400 km nad hladinou světového oceánu je realizována také většina kosmických letů s lidskou posádkou,⁴³ jelikož je na těchto orbitách dostatečně nízká hustota atmosféry a současně se oběžné dráhy nachází pod van Allenovými radiačními pásy⁴⁴ zachycující korpuskulární záření⁴⁵, jehož působení na lidský organismus mj. poškozuje strukturu DNA (Bate – Mueller – White, 1971: 150-152).

Významného statusu nízkých oběžných drah si povšiml mj. Everett Dolman, podle něhož obsazení pozic na nízkých oběžných drahách představuje klíčový předpoklad k ovládnutí zemského kosmického prostoru, potažmo planety Země. Za tímto účelem doporučuje vládě USA rozmístit na nízké oběžné dráhy zařízení sledující dění na planetě Zemi, resp. vysokoenergetické lasery umožňující destrukci pozemních protidružicových zbraňových systémů. USA se tedy mají stát vojenským hegemonem na nízkých oběžných drahách ve snaze zajistit bezpečnost na Zemi a v kosmickém prostoru, přičemž i nadále má být zachován přístup ostatních států do kosmického prostoru v oblasti komerčních aktivit. Při obhajobě hegemonického postavení USA v kosmickém prostoru, k jehož realizaci je zapotřebí ovládnutí strategických pozic na nízkých oběžných drahách, se přitom odvolává na globální námořní nadvládu Velké Británie v průběhu 19. století (Dolman, 2002: 8, 157).

Dnes se na nízkých oběžných drahách nachází až stovky funkčních satelitů, přičemž v oblasti civilního využívání nabývají největšího významu meteorologické družice, resp. satelity provádějící dálkový průzkum Země. Za nejrozsáhlejší a nejdéle trvající meteorologický projekt na nízkých oběžných drahách je možné označit skupinu meteorologických satelitů amerického Národního úřadu pro studium atmosféry a oceánů (NOAA).⁴⁶ Síť je tvořena 36 satelity nacházejících se na oběžných drahách ve výškách od 650 do 1450 km nad hladinou světového oceánu s inklinacemi od 48 do 102°, které při svých průletech monitorují stav zemské atmosféry v několika spektrálních kanálech

⁴³ Výjimkou je například program Apollo, kdy se astronauti při většině misí nacházeli za vnější hranicí van Allenových radiačních pásů.

⁴⁴ Část zemské magnetosféry zachycující korpuskulární záření. Van Allenovy radiační pásy se přitom rozprostírají ve vzdálenosti od 400 do 50 000 km od Země, dostupné na: http://ihy2007.astro.cz/souvislosti/van_allen_belts/, 22. 9. 2011.

⁴⁵ Proud částic, které se pohybují jedním směrem. Mezi korpuskulární záření řadíme například sluneční vítr či kosmické záření.

⁴⁶ Federální agentura USA monitorující a predikující stav oceánů a atmosféry, dostupné na: <http://www.noaa.gov/about-noaa.html>, 22. 9. 2011.

(Capderou, 2005: 195-198)⁴⁷ Druhou významnou skupinou civilních družic obíhajících na nízkých oběžných drahách jsou satelity zajišťující dálkový průzkum Země, čímž se rozumí sledování naší planety za účelem hospodaření přírodními zdroji, půdou, popř. zajištění ochrany životního prostředí, přičemž mezi projekty lze nalézt například monitoring růstu zemědělských plodin, odlesňování amazonských pralesů či radarové určování nadmořských výšek (Machoň, 2010). Satelity zajišťující dálkový průzkum Země jsou vybaveny monitorovacími zařízeními s rozlišením v rozmezí 5 až 50 m. Vzhledem k relativně nízké hmotnosti a malým rozměrům zařízení se tyto technologie stávají dostupnějšími i pro státy, které nedisponují prostředky k vynesení satelitu na orbitu (rozvojové země). Družice dálkového průzkumu Země lze totiž dopravit na oběžnou dráhu v rámci tzv. skupinových startů, kdy se na palubě raketového nosiče nachází i několik desítek zařízení, což výrazně snižuje cenu za vynesení satelitu na požadovanou oběžnou dráhu.⁴⁸ Pro družice dálkového průzkumu Země je povětšinou typické jejich umístění na heliosynchronních drahách⁴⁹, na nichž se přelety nad danou zeměpisnou šířkou realizují v konstantním místním čase (Liebig, 2000: 128-129). Vzhledem k vysokým technologickým požadavkům, jež jsou zapotřebí k samotnému vynesení družic dálkového průzkumu na orbitu, jsou tyto aktivity nezdědka předmětem i mezinárodní spolupráce. Příkladem přitom může být společný projekt Federativní republiky Brazílie a Čínské lidové republiky (dále jen ČLR) CBERS⁵⁰, kdy došlo mj. k vynesení brazilského satelitu CBERS-2 čínským raketovým nosičem Dlouhý pochod^{51, 52}.

Z hlediska vojenského využití nízkých oběžných drahách kolem Země lze za nejvýznamnější považovat mise sledovacích, resp. špionážních satelitů, jež jsou zpravidla umístovány taktéž na heliosynchronní orbity (viz výše) s výškou od cca. 400 do 700 km. Mezi nejúspěšnější sledovací projekty USA patří série satelitů s označením Key Hole, které jsou vynášeny na oběžné dráhy od roku 1959. Podle dostupných informací se na palubě těchto družic nacházejí CCD čipy instalované na teleskopech s rozlišovací schopností dosahující 15 cm pro objekty na Zemi ve viditelném spektrálním oboru.

⁴⁷ Snímky družic sítě NOAA patří také k významným satelitním datům Českého hydrometeorologického ústavu, dostupné na: http://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/sat/data_jsavhrrview.html, 18. 9. 2011.

⁴⁸ Nízké oběžné dráhy jsou díky své blízkosti, resp. relativní finanční dostupnosti taktéž oblíbenými cíli univerzitních projektů. Příkladem může být projekt stavby fakultního satelitu CubeSat (PilsenCUBE) na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni, dostupné na: <http://www.pilsencube.zcu.cz/cojecubesat>, 17. 9. 2011.

⁴⁹ Těleso umístěné na heliosynchronní dráze přelétne nad daným místem na Zemi ve stejném místním čase.

⁵⁰ Výstupní data dálkového průzkumu prováděného v rámci programu China-Brazil Earth Resources Satellite jsou využívána zejména k monitoringu odlesňování a šíření požárů v oblasti amazonských pralesů, dostupné na: <http://www.cbears.inpe.br/?hl=en&content=introducao>, 22. 9. 2011.

⁵¹ Dlouhý pochod patří v současnosti mezi nepoužívanější kosmické raketové nosiče ČLR. Některé modely raketových nosičů Dlouhý pochod jsou svými technickými parametry srovnatelné s raketami Ariane (ESA), popř. Titan (USA) (Holub, 2003).

⁵² Frequently Asked Questions on CBERS Program, dostupné na: <http://www.cbears.inpe.br/en/programas/faq.htm>, 17. 8. 2011.

Součástí přístrojového vybavení družic Key Hole je i radar a infračervené filtry umožňující sledování nezávisle na osvětlení Země Sluncem.⁵³ Špionážní aktivity SSSR byly po několik desetiletí zajišťovány satelity ze série Kosmos⁵⁴ používající jako záznamové médium fotografický film. Nafocený materiál se v tepelně odolném pouzdře navedl na vhodnou sestupnou dráhu, aby dopadl pokud možno nepoškozený na předem určené místo. Současná řada výzvědných družic Ruské federace nese název Oblik, svými technickými parametry je přitom srovnatelná s nejnovějšími modely americké série Key Hole. Sběr dat pro vojenské účely provádí i ČLR prostřednictvím satelitů Fahui Shi Weixing (FSW) či Stát Izrael v rámci programu Ofeq (Capderou, 2005: 226-230).⁵⁵

Nízké oběžné dráhy disponují díky své vzdálenosti od zemského povrchu (96-1500 km) zajímavým potenciálem i pro přenos informací prostřednictvím satelitů. Ve srovnání s geostacionární orbitou, jež je od naší planety vzdálena přibližně 36 000 km, se totiž při rozmístění družic na nízkých oběžných drahách v důsledku kratší vzdálenosti Země-satelit výrazně snižuje doba odezvy.⁵⁶ Jak již bylo řečeno výše, pohyb na těchto drahách se vyznačuje mj. vysokou rychlostí oběhu, k realizaci komunikační sítě na nízkých oběžných drahách zprostředkovávající přenos informací v globální perspektivě je tedy potřeba většího počtu satelitů ve srovnání s geostacionární orbitou, což ovšem vyžaduje větší počet startů raketových nosičů, resp. zvyšuje finanční náklady na vybudování sítě. Příkladem neúspěšného komerčního komunikačního projektu na nízkých oběžných drahách je služba Iridium⁵⁷ financována zejména firmou Motorola. Globální pokrytí bylo v případě Iridia zajišťováno 88 satelity ve výšce přibližně 780 km nad hladinou moře. První satelit byl přitom vypuštěn na oběžnou dráhu v květnu 1997. Technické nedostatky projektu Iridium, mezi které patřila neexistence pozemní opěrné sítě⁵⁸ a vysoké počáteční finanční náklady, způsobily bankrot vlastníka komunikační sítě, a sice společnosti Iridium LLC, jenž byl oznámen 13. srpna 1999.⁵⁹

⁵³ Snímky ze špionážních satelitů USA byly poprvé použity při válečném konfliktu během vojenské operace Pouštní bouře v roce 1991 při vyhledávání balistických raket na území Iráku. Některými komentátory bývá navíc tento ozbrojený konflikt označován jako „první kosmická válka“ (Wolter, 2005:159).

⁵⁴ Vojenský družicový program SSSR, resp. Ruské federace.

⁵⁵ Z hlediska mezinárodního práva nejsou vojenské sledovací aktivity v kosmickém prostoru nikterak regulovány. Znění Kosmické smlouvy dokonce umožňuje provádět vojenské operace v kosmickém prostoru, pokud nejsou útočné vůči Zemi, Měsíci či posádce kosmické lodi (Machoň, 2011: 278-279).

⁵⁶ V případě komunikace prostřednictvím geostacionárního satelitu dosahuje odezva signálu při jednostranné komunikaci hodnoty 250 ms, zatímco v případě použití zařízení na nízké oběžné dráze Země je odezva signálu pouze 10 ms (Goyal – Kota – Jain – Fahmy – Vandalore – Kallaus, 1998: 8,12).

⁵⁷ Ačkoliv je služba Iridium mimo provoz, jednotlivé satelity neustále obíhají kolem Země. Při jejich letu kosmickým prostorem nezdědky dochází ke krátkodobým zábleskům, jež jsou dobře pozorovatelné pouhým okem ze Země.

⁵⁸ Existence pozemní opěrné sítě je v případě komunikačních družicových projektů nezbytná, jelikož k zachycení družicového signálu je zapotřebí přímého výhledu na oblohu.

⁵⁹ MIT Industry Systems Study, dostupné na: http://ardent.mit.edu/real_options/de%20Week%20System%20Study/unit1_summary.pdf, 17. 8. 2011.

2.3.2 Střední oběžné dráhy

V odborné literatuře se lze setkat hned s několika vymezeními středních oběžných drah, čili Medium Earth Orbit (MEO), přičemž někteří autoři zasahují svým vymezením středních oběžných drah do oblasti nízkých oběžných drah jiných autorů (srovnej Dolman, 2002: 65-66 a Bate – Mueller – White, 1971: 150-152). Ačkoliv existují odlišná vymezení středních oběžných drah, lze vysledovat zvýšený důraz v případě orbit nacházejících se ve výšce 20 000 km nad hladinou světového oceánu. Těleso ve výšce přibližně 20 000 km nad hladinou světového oceánu vykoná oběh kolem Země jednou přibližně za 12h.⁶⁰ Ve srovnání s nízkými oběžnými dráhami je při globálním pokrytí Země družicovým signálem ze středních oběžných drah zapotřebí menšího počtu satelitů, ovšem větší vzdálenost od Země snižuje rozlišovací schopnost při realizaci dálkového průzkumu Země (viz níže). Vzhledem k uvedeným vlastnostem jsou orbity ve výškách 20 000 km nad hladinou světového oceánu využívány ke stavbě kosmických segmentů polohovacích systémů, přičemž mezi nejznámější navigační systémy patří americký GPS⁶¹, ruský GLONASS⁶² či evropský Galileo (Sabathier – Faith, 2007: 150).

Budování systému GPS bylo zahájeno Ministerstvem obrany USA v sedmdesátých letech minulého století, kdy došlo k vypuštění první družice.⁶³ Na sklonku roku 1978 se oběžných drahách kolem Země nacházely již 4 satelity, což představuje minimální počet satelitů potřebných k určení zeměpisné polohy spolu s nadmořskou výškou. V současnosti je provoz navigačního systému GPS zajišťován soustavou 24 družic⁶⁴, které se nachází na 6 orbitách ve výšce 20 200 km nad hladinou světového oceánu s inklinací 55° a s oběžnou dobou 12h,⁶⁵ čímž je zajištěna viditelnost alespoň čtyř satelitů z jakéhokoliv místa na Zemi. Z dostupných informací je známo, že každý satelit systému GPS je vybaven čtyřmi atomovými hodinami⁶⁶, vysílačem, přijímačem a vojenskými zařízeními včetně detektoru jaderných výbuchů. Nejdůležitějším údajem družicového signálu je přitom informace o přesném času, z čehož je následně uživatelským přijímačem v případě přímého výhledu na dostatečný počet satelitů určena zeměpisná poloha, resp. hodnota nadmořské výšky s

⁶⁰ Těleso na střední oběžné dráze Země ve výšce 20 000 km nad hladinou světového oceánu vykoná 1 oběh kolem Země za ½ siderického dne, tj. přibližně 11 h 28 min 2 s.

⁶¹ Global Positioning System

⁶² Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema

⁶³ Výrazný vliv na dokončení projektu GPS měla i doktrína Ronalda Reagana (prezident USA 1981-1989), jejímž cílem bylo mj. vystupňování závodů ve zbrojení se SSSR (zdroj: <http://history.state.gov/milestones/1981-1989>, 4. 4. 2012).

⁶⁴ Kosmický segment GPS obsahuje mimoto i 7 záložních satelitů, celkový počet družic GPS je tedy 31, dostupné na: <http://celestrak.com/NORAD/elements/gps-ops.txt>, 19. 9. 2011.

⁶⁵ Těleso na střední oběžné dráze Země ve výšce 20 000 km nad hladinou světového oceánu vykoná 1 oběh kolem Země za ½ siderického dne, tj. přibližně 11 h 28 min 2 s.

⁶⁶ Na palubě každého GPS satelitu se nachází dvojice rubidiové a dvojice cesiové atomové hodiny.

přesností několika metrů (Šváb, 2002a: 27).⁶⁷ Do roku 2000 byla do civilního družicového kódu přitom vnášena umělá chyba S/A, která značně snižovala přesnost při stanovení zeměpisné polohy, resp. nadmořské výšky až na hodnotu několika desítek metrů. Po teroristických útocích z 11. září 2001 na New York a Washington, D.C. se mezi uživateli GPS objevily zprávy o opětovném zavedení chyby S/A v menším měřítku, přičemž Ministerstvo obrany USA tuto informaci nepotvrdilo ani nevyvrátilo (Hays, 2002: 360-362). Vedle soustavy 24 satelitů je provoz GPS zajišťován skupinou pěti monitorovacích a třech řídicích center, jež se nacházejí povětšinou na zámořských vojenských základnách USA v Tichém, Indickém, popř. v Atlantském oceánu. Ústřední centrum systému GPS je v podzemním bunkru, jehož ochrana byla dimenzována na dopad jaderné bomby v těsné blízkosti, nedaleko letecké základny Falcon v americkém státě Colorado (El-Rabbany, 2002: 7-9).

Počátek budování sovětského navigačního systému GLONASS lze datovat do roku 1982, kdy byla vypuštěna série prvních tří družic na oběžné dráhy kolem Země. Celkem bylo vyneseno 73 satelitů, přičemž kvůli časté nefunkčnosti a pomalé obnově zařízení dnes lze označit za plně funkční pouze 16 oběžnic pohybujících se po třech přibližně kruhových drahách ve výšce 19 100 km nad hladinou světového oceánu s inklinací 64,8° a periodou oběhu 11h 15 min. Uvedený počet satelitů postačuje pro určení zeměpisné polohy, resp. nadmořské výšky. Ačkoliv je kosmický segment GLONASS poruchovější ve srovnání s GPS, disponuje progresivnějším stupněm mobility, změna orbity satelitů je v případě GLONASS možná během několika desítek hodin. Doba trvání tohoto manévru se u GPS pohybuje v řádu několika dnů. Přístrojové vybavení satelitů navíc umožňuje zahájit jejich vzájemnou družicovou komunikaci, resp. měření vzdálenosti a znát polohu ostatních částí systému včetně vzdálenosti pozemního řídicího centra, jež je určována za pomoci palubního laserového odražeče družice. V případě destrukce pozemní kontroly tedy disponuje systém GLONASS vyšší životaschopností než systém GPS, jelikož je jeho kosmický segment ve srovnání s GPS méně závislý na úkonech pozemního segmentu. Pozemní řídicí centra a monitorovací stanice se navíc nacházejí na území Společenství nezávislých států⁶⁸, což lze z hlediska bezpečnosti klasifikovat jako výhodu. Hlavní centrum GLONASS bylo situováno do okolí Moskvy. Struktura družicového signálu a princip určení podoby jsou velice podobné systému GPS, přičemž přesnost systému

⁶⁷ Přesnosti až několika mm při určování polohy v horizontálním směru je možné dosáhnout při existenci sítě pozemních referenčních stanic, přičemž tato technologie je známá jako diferenciální GPS neboli „DGPS“, dostupné na: <http://czepos.cuzk.cz/>, 19. 9. 2011.

⁶⁸ Mezinárodní organizace sdružující bývalé svazové republiky SSSR, přičemž v současnosti jsou jejími členy Arménská republika, Ázerbájdžánská republika, Běloruská republika, Kazašská republika, Kyrgyzská republika, Moldavská republika, Ruská federace, Tádžikistánská republika, Turkmenická republika, Ukrajinská republika, Uzbecká republika, dostupné na: <http://www.unescap.org/tid/aptiad/viewagreement.aspx?id=CISFTA>, 22. 9. 2011.

GLONASS je při určování polohy, resp. nadmořské výšky nižší ve srovnání s GPS. Zatímco s výkonným ručním přijímačem GPS lze dosáhnout přesnosti až několika metrů, u GLONASS se hodnota přesnosti v případě určování zeměpisné polohy pohybuje mezi 15 a 20 metry (Šváb, 2002b: 14-15).

Převážně vojenský charakter navigačního systému GPS podnítl vznik navigačního systému Galileo Evropské unie v roce 2003. Kromě své civilní povahy má tento navigační systém poskytovat mj. službu usnadňující vyhledávání osob při krizových situacích, údaje o zeměpisné poloze mají pak dosahovat přesnosti pod 1 m. Podle současných plánů se bude kosmický segment Galileo skládat z 27 družic⁶⁹ umístěných na třech orbitách ve výšce přibližně 23 000 km nad hladinou světového oceánu a s inklinací 56° k rovině zemského rovníku. Pozemní řídicí centra systému Galileo by se v budoucnu měla nacházet na území Evropské unie, v prosinci 2010 bylo přitom rozhodnuto o vybudování administrativního centra v Praze.⁷⁰ Ačkoliv měl být projekt Galileo zpočátku financován především soukromými subjekty, bylo později v souvislosti se stále zvyšující se cenou projektu (1,7 mld. €) rozhodnuto o jeho financování výhradně ze zdrojů Evropské unie prostřednictvím Evropské kosmické agentury (ESA)⁷¹, přičemž v roce 2010 došlo k prozatím poslednímu posunu termínu plánovaného dokončení z původního roku 2008 na rok 2018.⁷²

Rozdílný charakter navigačních systémů GPS a Galileo vyvolal v rámci transatlantských vazeb také debatu o bezpečnostních aspektech evropského polohovacího projektu. Systém GPS totiž představuje v současnosti jediný možný způsob, jak určit zeměpisnou polohu za pomoci družicové signálu v globální perspektivě, USA lze tak označit za globálního hegemona v oblasti družicové navigace. Diplomatičtá vyjednávání se mezi EU a USA, resp. v rámci NATO neintenzivněji vedou o otevřenosti družicového signálu neboli M-kódu. M-kódem se rozumí přesnější a stabilnější družicový signál, jenž bude v rámci GPS plně funkční v roce 2012 pro vojenské účely. Signál vysílaný družicemi systému Galileo bude mít přitom srovnatelné technické parametry s M-kódem, jeho poskytování bude ovšem otevřené pro všechny uživatele navigačního systému. Za znepokojující považují USA také uzavírání bilaterálních mezinárodních dohod

⁶⁹ Přesněji řečeno, kosmický segment navigačního systému Galileo se skládá z 30 satelitů, z čehož jsou 3 záložními, dostupné na: http://www.esa.int/esaNA/GGGMX650NDC_galileo_0.html, 19. 9. 2011.

⁷⁰ What is Galileo?, dostupné na: http://www.esa.int/esaNA/GGGMX650NDC_galileo_0.html, 17. 8. 2011.

⁷¹ Mezivládní organizace pro výzkum kosmického prostoru sdružující 18 evropských států včetně ČR. Vztah mezi ESA a EU je vymezen Rámcovou smlouvou z roku 2004, na jejímž základě došlo k vytvoření Společného sekretariátu ESA a EU, ve kterém zasedají vedle pracovníků ESA i členové Evropské komise. V rozpočtu ESA tvoří příspěvek EU více jak 20% složku, dostupné na: http://www.esa.int/SPECIALS/About_ESA/SEMFEPYV1SD_0.html, 24. 9. 2011.

⁷² EU Expects Galileo Project Cost to Explode, dostupné na: <http://www.spiegel.de/international/europe/0,1518,721761,00.html>, 17.8.2011.

mezi EU a třetími stranami. V roce 2003 totiž poskytla ČLR EU částku 200 000 000 € výměnou za participaci na projektu Galileo. Zájem o účast na budování na evropského navigačního systému projevila dále Indická republika, Ukrajinská republika či Ruská federace (Giegerich, 2005: 8,12).

2.3.3 Vysoké oběžné dráhy

Za vysoké oběžné dráhy, neboli High Altitude Orbits označujeme orbity se střední výškou nad hladinou světového oceánu vyšší než 35 000 km. Pohyb na těchto orbitách se v důsledku zmíněné vzdálenosti od Země vyznačuje především malou rychlostí, k realizaci monitoringu Země v globální perspektivě je tedy zapotřebí menšího počtu satelitů. Mezi vysokými oběžnými dráhami můžeme rozlišit dvě nejvýznamnější kategorie, a sice vysoce excentrické oběžné dráhy a geostacionární dráhu (MacDonald, 2007: 14).

2.3.3.1 Vysoce excentrické oběžné dráhy

Vysoce excentrické oběžné dráhy, neboli Highly Eccentric Orbits (HEO) se svým tvarem podobají elipsám, hodnota jejich číselné excentricity⁷³ je tedy mezi 0 a 1. V případě eliptického tvaru orbity pak rozeznáváme nejvzdálenější (apogeum), resp. nejbližší bod (perigeum) na oběžné dráze od ohniska (Země). Rychlost pohybu je při průchodu tělesa apogeem dle II. Keplerova zákona⁷⁴ nižší než při průchodu tělesa perigeem. Při navedení tělesa na orbitu s delší apogeovou vzdáleností než poloměr geostacionární dráhy a vhodnou inklinací se bude tedy družice pohybovat povětšinu oběžné periody v okolí apogea daleko od Země, kdy nedojde k zákrytu satelitu stínem Země (Gurfil, 2006: 131-135).

Mezi nejvíce využívanou vysoce excentrickou orbitu patří dráha Molniya⁷⁵ s průměrnou výškou oběhu v perigeu 500 km a v apogeu 40 000 km, inklinací 63° pro přímý pohyb, resp. 116° pro retrográdní pohyb k rovině zemského rovníku a s číselnou výstředností mezi 0,72 a 0,75. Perioda oběhu je na dráze Molniya rovna 12h⁷⁶. Lokace perigea v malé vzdálenosti od Země v oblasti jižní či severní polokoule umožňuje pohyb satelitu téměř 8h nad severní, resp. jižní hemisférou. K vypuštění raketových nosičů na dráhu Molniya jsou zpravidla využívány kosmodromy situované v okolí 60° severní, popř. jižní šířky (viz výše) (Braeuing, 2009). Ve srovnání s geostacionární orbitou je dráha Molniya vhodnější pro snímkování či zprostředkování komunikace mezi místy v polárních oblastech, kde se výška satelitů nad horizontem na geostacionární dráze pohybuje pouze

⁷³ Číselnou excentricitou elipsy rozumíme poměr velké poloosy a vzdálenosti ohniska od středu elipsy (Kleczek, 2002: 549).

⁷⁴ Podle II. Keplerova zákona je obsah plochy opsaný průvodičem planety za jednotku času konstantní.

⁷⁵ Dráha Molniya byla pojmenována po stejnojmenné sovětské, resp. ruské sérii komunikačních družic.

⁷⁶ Těleso na dráze Molniya vykoná 1 oběh kolem Země za ½ siderického dne, tj. přibližně 11 h 28 min 2 s.

v rozmezí 10° a 20° (Fortescure – Stark – Swinerd, 2003: 144-146). První satelit Kosmos 41 byl na oběžnou dráhu Molniya vypuštěn v průběhu roku 1964 v SSSR. Po ukončení mise Kosmosu 41 došlo v roce 1965 k zahájení programu Molniya zajišťující vojenskou a civilní komunikaci mezi severními oblastmi SSSR, v současnosti patří satelity série Molniya mezi nejpočetnější komunikační družice Ruské federace (Chapman, 2008: 196-197).⁷⁷

Za méně využívanou vysoce excentrickou orbitu lze naopak považovat dráhu Tundra s průměrnou výškou v perigeu 24 536 km, resp. v apogeu 47 034 km, číselnou excentricitou 0,27 a s inklinací 63°, resp. 116° k rovině zemského rovníku. Těleso nacházející se na této orbitě oběhne Zemi za 24h⁷⁸, k zajištění nepřetržitého pokrytí místa družicovým signálem je tedy zapotřebí minimálně dvou satelitů, ovšem pro dosažení orbity raketovým nosičem je nutné dosažení značně vyšší rychlosti ve srovnání s dráhou Molniya. Na dráze Tundra se nyní nachází například satelity služby Sirius Satellite Radio⁷⁹ zajišťující rozhlasové vysílání na území USA a Kanady (Capderou, 2005: 228-229).

2.3.3.2 Geostacionární dráha

Za geostacionární dráhu je označována orbita, v níž dochází k oběhu tělesa kolem Země v úhlové rychlosti⁸⁰, jež je shodná s úhlovou rychlostí zemské rotace. Těleso na geostacionární dráze tedy vykoná jeden oběh kolem naší planety synchronně se zemskou rotací, tj. jednou za 24h.⁸¹ Orbitální pohyb tělesa na geostacionární dráze je přitom dále podmíněn konstantní výškou nad hladinou světového oceánu (35 788 km) a nulovým sklonem k rovině zemského rovníku. Inklinace geostacionární dráhy má tedy hodnotu 0° (Bajer, 2008: 417-418). V důsledku výše popsaných pohybových vlastností se pro pozorovatele na Zemi jeví tělesa umístěná na geostacionární dráze jakoby „nehybně stála“ na nebeské sféře.

Vzhledem ke svým orbitálním parametrům se tato orbita považuje za jedno z nejvíce příhodných míst pro realizaci přenosu informací, přičemž k zajištění družicového přenosu v globální perspektivě je potřeba umístit na geostacionární dráhu alespoň tři satelity ve vzájemné orbitální úhlové vzdálenosti 120° (viz příloha č. 3) (Clarke, 1945: 306). Jak již bylo uvedeno výše, problematickým se stává pokrytí družicového signálu v polárních oblastech, kde průměrná výška geostacionárního satelitu nad horizontem

⁷⁷ Vedle programu SSSR Molniya byla tato orbita v průběhu osmdesátých let minulého století využívána USA k rozmístění vojenských špionážních satelitů Space Defence System (Capderou, 2005: 228-229).

⁷⁸ Těleso na dráze Tundra vykoná 1 oběh okolo Země za 1 siderický den, tj. 23h 56 min 4s (cca 24h).

⁷⁹ Sirius Satellite Radio je rozhlasová služba vlastněná společností Sirius XM Satellite Radio poskytující vysílání více jak 180 rozhlasových stanic, dostupné na: <http://www.siriusxm.com/whatissiriusxm>, 24. 9. 2011.

⁸⁰ Fyzikální charakteristika pohybu vyjadřující velikost změny úhlu za jednotku času.

⁸¹ Těleso na geostacionární dráze vykoná 1 oběh okolo Země za 1 siderický den, tj. 23h 56 min 4s (cca 24h).

dosahuje pouze několik desítek stupňů. Při poskytování obousměrného datového přenosu prostřednictvím internetových služeb (např.: e-mail, Skype, IM) se výrazněji projevuje i časové zpoždění přenosu způsobené vzdáleností geostacionární orbity od zemského povrchu (Fortescure – Stark – Swinerd, 2003: 133). Z hlediska strategických úvah jsou zařízení umístěná na geostacionární dráze vzhledem k současným možnostem protidružicových zbraňových systémů ovšem méně zranitelnější ve srovnání s družicemi na nízkých oběžných drahách Země (Fox, 2001: 8).

K dosažení geostacionární dráhy se přitom využívá tzv. geostacionární transportní dráhy. Obvykle je raketový nosič po startu nejprve naveden na nízkou parkovací oběžnou dráhu nacházející se ve výšce přibližně 200 km. V okamžiku průletu raketového nosiče v rovině zemského rovníku dojde k manévru, který navede raketový nosič spolu s družicí na již zmiňovanou geostacionární transportní orbitu. Geostacionární transportní orbitou je přitom označována vysoce excentrická dráha s perigeem ve výšce nízké parkovací orbity a s apogeem ve výšce geostacionární orbity. Vstup raketového nosiče na geostacionární dráhu přitom obvykle nastává až po několika obězích kolem Země po eliptických drahách, během nichž získává za použití gravitačního manévru (viz níže) potřebnou potenciální, resp. kinetickou energii k dosažení shodné apogeové vzdálenosti s výškou geostacionární orbity nad hladinou světového oceánu. Finální navedení na geostacionární dráhu pak probíhá prostřednictvím kombinovaného orbitálního manévru, při němž jsou ke změně velikosti a směru rychlosti použity dva motory nacházející se na raketovém nosiči (France, 1996: 5-6).

Jak již bylo naznačeno výše, množství paliva potřebného k uskutečnění jednotlivých manévru je determinováno mj. inklinací orbity čili zeměpisnou šířkou odpalovací rampy. Například při startu raketového nosiče z kosmodromu Sea Launch nacházejícího se na rovníku prakticky nedojde k manévru měnící inklinaci orbity, během něhož se snižuje kinetická energie, resp. rychlost raketového nosiče. V okamžiku dosažení apogeové vzdálenosti geostacionární transportní orbity se raketový nosič vypuštěný z kosmodromu Sea Launch pohybuje nejvyšší možnou rychlostí, tj. 1597 m/s. Je-li rychlost pohybu v geostacionární orbitě 3075 m/s, pak je v případě raketového nosiče vypuštěného z kosmodromu Sea Launch pohybující se rychlostí 1579 m/s v apogeové vzdálenosti potřeba zvýšit rychlost pouze o 1478 m/s prostřednictvím kombinovaného orbitálního manévru (více příkladů viz tabulka č. 1) (Duret, 2002: 34).

| Kosmodrom ⁸² | Zeměpisná šířka (°) ⁸³ | Kombinovaný orbitální manévr (m/s) ⁸⁴ | Rozdíl rychlosti (m/s) ⁸⁵ | Procentuální vyjádření ⁸⁶ |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Sea Launch ⁸⁷ | 0 | 1478 | 0 | 0 |
| Kourou ⁸⁸ | 7 | 1502 | 24 | 1,62 |
| Kennedy Space Center ⁸⁹ | 27 | 1804 | 326 | 20,11 |
| Bajkonur ⁹⁰ | 52 | 2430 | 952 | 34,70 |

Tabulka č. 1: Ilustrativní rychlost kombinovaného orbitálního manévru na geostacionární orbitu pro vybrané kosmodromy

(zdroj: Duret, 2002: 34)

Pohyb tělesa v geostacionární orbitě je v důsledku vzájemného silového působení Slunce a Měsíce, působení sluneční radiace a rozložení hmoty v geoidu nepravidelný. Z perspektivy zemského pozorovatele tedy dochází ke změně polohy satelitu na nebeské sféře, přičemž lze rozlišit mezi odchylkou v délce a šířce geostacionární orbity. Dojde-li působením výše uvedených faktorů k prodloužení, resp. ke zkrácení velké poloosy orbity satelitu (viz výše), pak se v důsledku změny rychlosti pohybu doba oběhu prodlužuje, resp. zkracuje. Pro pozorovatele na Zemi se družice s odlišnou siderickou periodou oběhu od siderické periody zemské rotace pohybuje na celestiální sféře východním či západním směrem, přičemž tuto změnu polohy označujeme jako odchylku satelitu v délce. Odchylkou satelitu v šířce je myšlena každá taková poloha, kdy hodnota orbitální inklinace není rovna 0°. Ve snaze poskytnout stabilní informační přenos prostřednictvím zařízení na geostacionární orbitě, jsou satelity vybaveny motory sloužící ke korekci jejich oběžných drah.⁹¹ Měřením velikosti odchylky v šířce a v délce bylo zjištěno, že nejstabilnější místa se pro umístění satelitů v geostacionární dráze nacházejí nad poledníkem 75,1° východní

⁸² Název kosmodromu

⁸³ Zeměpisná šířka kosmodromu zaokrouhlená na stupně.

⁸⁴ Rychlost kombinovaného orbitálního manévru potřebného k transferu z geostacionární transportní orbity na geostacionární dráhu zaokrouhlená na m/s.

⁸⁵ Rozdíl rychlosti kombinovaného orbitálního manévru z daného kosmodromu vzhledem k rychlosti kombinovaného orbitálního kombinovaného manévru ze Sea Launch zaokrouhlený na setiny procent.

⁸⁶ Vyjádření rozdílu rychlosti kombinovaného orbitálního manévru z daného kosmodromu vzhledem k rychlosti kombinovaného orbitálního kombinovaného manévru ze Sea Launch v procentech

⁸⁷ Sea Launch Equatorial Range je mezinárodní kosmodrom umístěný na rovníku v oblasti Tichého oceánu. Vlastníky kosmodromu jsou přitom čtyři soukromé společnosti, dostupné na: <http://www.sea-launch.com/organization.htm>, 25. 9. 2011

⁸⁸ Kourou neboli Guayanské kosmické centrum je francouzský kosmodrom na území francouzského zámořského departamentu Francouzská Guayana, přičemž kosmodrom je v současnosti v užívání Evropské kosmické agentury.

⁸⁹ Kosmodrom poblíž města Miami v americkém státě Florida, přičemž od svého uvedení do provozu v roce 1968 je středisko spravováno NASA.

⁹⁰ Ústřední kosmodrom Ruské federace nacházející se v současnosti na území Kazašské republiky, jenž byl pronajat Ruské federaci v roce 1994, resp. v roce 2004 (Machoň, 2011: 278).

⁹¹ Množství paliva na palubě satelitu, resp. velikost orbitálních perturbací se nezdá stávat determinujícími faktory pro dobu trvání mise.

geografické délky⁹², resp. 105,3° západní geografické délky⁹³. Za nejméně příhodná místa se pro zajištění stabilního družicového přenosu prostřednictvím geostacionárních satelitů se v důsledku velikosti orbitálních perturbací naopak označují body 164° východní geografické délky⁹⁴ a 11° západní geografické délky⁹⁵ (Fortescue – Stark – Swinerd, 2003: 136-143).

Vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem je geostacionární dráha cílovou destinací pro mise mnoha meteorologických, komunikačních, popř. vojenských zařízení. Za první plně funkční geostacionární satelit bývá považován Syncom-3 vypuštěný v roce 1964, díky němuž bylo možné na území USA v témže roce živě sledovat letní olympijské hry v Tokiu. Nejvýznamnějším meteorologickým projektem na geostacionární dráze v současnosti je Geostationary Operational Environmental Satellites⁹⁶ provozovaný americkým Národním úřadem pro studium atmosféry a oceánů (NOAA), americkým Národním úřadem pro letectví a vesmír (NASA)⁹⁷ a sítí meteorologických družic Meteosat⁹⁸ provozovaná Evropskou organizací pro satelitní družicový výzkum (EUMETSAT)⁹⁹, přičemž doprava družic je zajišťována Evropskou kosmickou agenturou (ESA) (Capderou, 2005: 159-161).¹⁰⁰ Z nepřeberného množství komunikačních satelitů nesmíme zapomenout zmínit například družice Astra společnosti SES Astra¹⁰¹, jež realizuje satelitní přenos přibližně 2400 rozhlasových a televizních stanic do více jak 135 milionů domácností v Evropě a severní Africe, přičemž většina českých televizních stanic využívá k přenosu družici Astra 3A, resp. Astra 3B situované nad poledníkem 23,5° východní délky.¹⁰² ¹⁰³K využívání geostacionární orbity k vojenským účelům docházelo především prostřednictvím USA

⁹² Orbitální lokace se nachází nad Indickým oceánem nedaleko území Maledivské republiky.

⁹³ Orbitální lokace se nachází nad oblastí západního Tichého oceánu.

⁹⁴ Orbitální lokace se nachází nedaleko ostrova Yaren patřící do území Naurské republiky.

⁹⁵ Orbitální lokace se nachází nad Atlantským oceánem nedaleko pobřeží Republiky Libérie.

⁹⁶ Sítí geostacionárních meteorologických satelitů monitorujících stav oceánů a atmosféry, zejména pak stav tropických rovníkových bouří či hurikánů, dostupné na: <http://www.oso.noaa.gov/goes/>, 24. 9. 2011.

⁹⁷ Vládní agentura USA zodpovědná za činnost civilních kosmických aktivit, astronautického a leteckého výzkumu země, dostupné na: http://www.nasa.gov/about/highlights/what_does_nasa_do.html, 24. 9. 2011.

⁹⁸ Do současnosti bylo do kosmického prostoru v rámci programu Meteosat vypuštěno celkem 9 satelitů, dostupné na: <http://www.eumetsat.int/Home/Main/Satellites/MeteosatSecondGeneration/index.htm?l=en>, 24. 9. 2011.

⁹⁹ Mezivládní organizace mající v současnosti 26 členských států včetně ČR zajišťující výstavbu a provoz evropských meteorologických satelitních systémů, dostupné na: http://www.eumetsat.int/Home/Main/AboutEUMETSAT/WhoWeAre/SP_1222084861476?l=en, 24. 9. 2011.

¹⁰⁰ Vypuštění a následná činnost satelitů Meteosat 1 až 3 byla zajišťována Evropskou kosmickou agenturou, dostupné na: <http://www.eumetsat.int/Home/Main/AboutEUMETSAT/WhoWeAre/EUMETSATHistory/index.htm?l=en>, 19. 9. 2011.

¹⁰¹ Družicové vysílání lucemburské společnosti SES Astra je zajišťováno soustavou 14 geostacionárních satelitů, dostupné na: <http://www.onastra.com/286658/channel-choice>, 24. 9. 2011.

¹⁰² SES – Your Satellite Company - Highlights, dostupné na: <http://www.ses-astra.com/business/en/support/market-research/index.php>, 19. 9. 2011.

¹⁰³ Orbitální lokace se nachází nad územím Konžské demokratické republiky.

v osmdesátých letech minulého století, kdy vznikl například „*Defense Support Program*“¹⁰⁴ utvářející systém družicového včasného varování před nepřátelskými balistickými střelami, či sítě „*Lincoln Experimental Satellite*“¹⁰⁵ a „*Defense Communications System*“¹⁰⁶ sloužící pro vojenskou komunikaci. Mimoto se geostacionární orbita stala také zajímavým místem v kosmickém prostoru pro vojenské sledovací programy Mercury ELINT či Canyon (Capderou, 2005: 160, 246).

Informace o aktuálním způsobu využívání, resp. obsazení geostacionární orbity je možno získat mj. z dat *Seznamu objektů vypuštěných do kosmického prostoru OSN*, v němž jsou uvedeny mj. názvy a orbitální parametry těles vypuštěných do kosmického prostoru členských států *Konvenci o registraci* (viz níže). Na geostacionární dráze se podle tohoto indexu ke dni 31. 3. 2012 nacházelo 910 objektů, přičemž 336 (37%) objektů z celkového počtu má nefunkční či neznámý status.¹⁰⁷ Ačkoliv jsou údaje o vypuštěných objektech do kosmického prostoru v *Seznamu objektů vypuštěných do kosmického prostoru OSN* velice nesourodé, jsou zaneseny v dokumentech suverénních států, a tak je nemožné jejich obsah jakkoliv měnit v rámci struktur OSN (podrobnější analýza obsazení geostacionární orbity viz níže) (Perek, 2007: 9-10).

2.4 Lunární kosmický prostor

Za lunární kosmický prostor považujeme prstenec kolem Země, jenž je delimitován geostacionární dráhou na své spodní výškové hranici a oběžnou dráhou Měsíce na horní výškové hranici. Nejvýznamnějším přirozeným kosmickým tělesem se v tomto regionu tedy stává Měsíc, který obíhá kolem planety Země na své oběžné dráze. V oblasti lunárního kosmického prostoru je přitom možné rozlišit tři druhy orbit popsanych výše, a sice nízké lunární oběžné dráhy, střední lunární oběžné dráhy a vysoké lunární oběžné dráhy, jež jsou v současnosti využívány nanejvýše pro rozmístování vědecko-technických satelitů (Dolman, 2002: 70).¹⁰⁸ Při realizaci nepilotovaných či pilotovaných kosmických letů k Měsíci nabývají významného postavení kromě oběžných drah kolem Měsíce i trajektorie

¹⁰⁴ Detekce balistických střel je zajišťována družicovými senzory infračerveného záření, přičemž k prvnímu využití této družicové sítě během válečného konfliktu došlo během let 1990/1991 při operaci Pouštní bouře, dostupné na: <http://www.fas.org/spp/military/program/warning/dsp.htm>, 24. 9. 2011.

¹⁰⁵ Vojenský komunikační projekt USA, v rámci něhož bylo vyvinuto celkem 9 komunikačních satelitů umístěných na různých oběžných drahách kolem Země. Na palubách jednotlivých satelitů se nachází velké množství technologií včetně radioizotopových termoelektrických generátorů, jelikož úkolem těchto misí mj. jejich testování v prostředí kosmického prostoru (Ward – Floyd, 1997).

¹⁰⁶ Program bývá označován za neúspěšnější a nejvýznamnější vojenský satelitní komunikační projekt USA, existuje od roku 1966. V současnosti zajišťuje tato síť satelitů vedle telekomunikačního přenosu i datový transfer, dostupné na: <http://space.jpl.nasa.gov/msl/Programs/dscs.html>, 24. 9. 2011.

¹⁰⁷ Seznam vypuštěných kosmických objektů – vyhledávací databáze, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/showSearch.do>, 31. 3. 2012.

¹⁰⁸ Vzhledem ke skutečnosti, že jsou nízké, střední a vysoké orbity kolem Měsíce v současnosti využívány zejména k vědecko-technickým účelům, nebude těmto drahám vzhledem k politologickému charakteru práce věnována dále pozornost.

potřebné k navedení do sféry gravitačního působení Měsíce, resp. Země, přičemž nejvíce využívané byly transportní orbity mezi Zemí a Měsícem v průběhu šedesátých a sedmdesátých let minulého století v rámci kosmických programů USA a SSSR.¹⁰⁹

2.4.1 Měsíc

Měsíc je jedinou přirozenou družicí Země obíhající po eliptické dráze s excentricitou 0,05, délkou velké poloosy přibližně 384 400 km a s inklinací 5,1° k rovině ekliptiky. Synodická perioda oběhu¹¹⁰ Měsíce kolem Země je shodná s trváním jedné otočky Měsíce kolem vlastní osy ke Slunci, a sice 29,53 dne, délka světelného dne¹¹¹ má pak hodnotu 14,77 dne. V důsledku shodné synodické periody rotace kolem osy s orbitálním oběhem kolem Země, obrací Měsíc k Zemi stále stejnou část svého povrchu, jež označujeme jako přivrácenou stranu. Vzhledem k přímému natočení přivrácené měsíční strany k Zemi, resp. možnosti přímé rádiové komunikace je, či byla tato část povrchu Měsíce častým cílovým místem v případě nepilotovaných a pilotovaných kosmických programů, jejichž součástí bylo i přistání na Měsíci. Chemická analýza získaných měsíčních vzorků¹¹² ukázala, že jsou měsíční horniny bohaté na prvky s vysokou teplotou tání jako například vápník, hliník či titan. Výrazné zastoupení má ve strukturách měsíčního povrchu i křemík, který se v současnosti používá mj. i jako polovodič (Kleczek, 2002: 270-272, 422). Nedávná radarová měření indické družice Chandrayaan-1 navíc opět potvrdila přítomnost molekul vody v měsíčním regolitu (Grygar – Ondřich, 2010: 9-10).

Veškeré aktivity států na Měsíci jsou regulovány *Dohodou o Měsíci*¹¹³, jež byla otevřena k podpisu v roce 1979. Měsíc a jeho přírodní zdroje jsou v tomto mezinárodněprávním pramenu označeny za „společné dědictví lidstva“¹¹⁴, jejich využívání má tedy probíhat v souladu se zájmem všech zemí světa. V oblasti exploatace přírodních zdrojů se smluvní státy zavazují k vytvoření mezinárodního režimu v případě, že bude těžba měsíčních surovin reálná. Při jeho tvorbě bude přitom kladena zvýšená pozornost na racionální využívání přírodních zdrojů, možnosti následného použití získaných surovin či na zachování trvale udržitelného lunárního prostředí. Případný užitek z těžby přírodních

¹⁰⁹ Transportní orbity Země-Měsíc byly v průběhu šedesátých, resp. sedmdesátých let minulého století nejvíce využívány během sovětského programu Luna, resp. amerického projektu Ranger, Surveyor či Apollo.

¹¹⁰ Doba oběhu vzhledem ke Slunci.

¹¹¹ Doba výšky Slunce nad horizontem.

¹¹² V rámci projektu Apollo bylo na Zem dopraveno celkem 382 kg měsíční horniny, při programu SSSR se pak podařilo získat 0,3 kg měsíčního regolitu, dostupné na: <http://www.lpi.usra.edu/lunar/samples/>, 24. 9. 2011.

¹¹³ Úplný název dokumentu zní „Dohoda o činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech“.

¹¹⁴ Koncept „společného dědictví lidstva“ vznikl v důsledku vědeckotechnického pokroku dvacátého století, resp. snaze vytvořit právní úpravu geografických oblastí, jež nepodléhají suverenitě států. Podstatou „společného dědictví lidstva“ je princip realizace aktivit v těchto geografických oblastech ve prospěch lidstva včetně spravedlivého přerozdělování výnosů vyplývajících z využívání těchto geografických oblastí (Ondřej, 2004: 118,132).

zdrojů Měsíce bude přitom spravedlivě přerozdělován mezi smluvními státy se zvláštním zřetelem na potřeby rozvojových zemí. Současně se Měsíc, jeho část včetně jeho podloží nemůže stát předmětem vlastnických nároků žádného státu, mezinárodní mezivládní či nevládní organizace, národní organizace či nevládní entity, popř. fyzické osoby. Principy uvedené v *Dohodě o Měsíci* jsou dále aplikovatelné na ostatní tělesa sluneční soustavy vyjma Země do okamžiku přijetí právních norem zohledňující specifika jednotlivých těles sluneční soustavy.¹¹⁵

Ačkoliv *Dohoda o Měsíci* utváří dostatečný právní rámec vzhledem k nynějším možnostem států při využívání a objevování Měsíce, zavázalo se k jejímu dodržování do současnosti pouze 13 zemí.¹¹⁶ Neochota států přijímat závazná rozhodnutí v případě Měsíce byla přitom pravděpodobně mj. způsobena mezinárodním charakterem režimu pro případnou těžbu nerostů. V době formulace, resp. otevření *Dohody o Měsíci* k podpisu bylo totiž známo chemické složení měsíčního regolitu (viz výše), čímž vzrostl jeho ekonomický a strategický potenciál. Někteří autoři hovoří v souvislosti s nízkým počtem zemí připojených k *Dohodě o Měsíci* o „tragédii obecní pastviny“¹¹⁷ (Laver, 1986: 367).¹¹⁸

2.4.2 Transportní orbita Země-Měsíc

Při analýze lunárního kosmického prostoru nelze opomenout ani orbitu, po níž lze uskutečnit přesun uměle vypuštěného kosmického objektu mezi sférami gravitačního působení Země a Měsíce. Parametry transportní dráhy mezi Zemí a Měsícem jsou determinovány podobou soustavy Země-Měsíc, především pak vzájemným gravitačním působením těchto těles (Curtis, 2010: 441-442).

Je-li požadováno, aby se těleso vymanilo z gravitačního pole Země, pak mu musí být udělena dostatečná rychlost na opuštění prostoru zemského gravitačního pole. Tuto rychlost označujeme jako druhou kosmickou¹¹⁹ a její teoretická velikost je rovna 11,2 km/s ve výšce hladiny světového oceánu.¹²⁰ Při uskutečňování kosmických misí je před vstupem na transportní dráhu Země-Měsíc raketový nosič často naváděn nejprve na parkovací dráhu kolem Země ve výšce cca. 300 km (viz výše) nad hladinou světového oceánu. K navedení raketového nosiče do lunární sféry gravitačního působení z parkovací

¹¹⁵ Dohoda o činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech (2002), dostupné na: <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/STSPACE11E>, 20. 8. 2011.

¹¹⁶ Zpracováno na základě dat Úřadu OSN pro kosmické záležitosti, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosatdb/showTreatySignatures.do>

¹¹⁷ Konceptem „Tragedy of the Commons“ neboli „tragédií obecní pastviny“ rozumíme situaci, při níž dochází k vyčerpání omezených zdrojů v důsledku chování jednotlivců ve snaze maximalizace jejich zisku (Hardin 1968: 1244).

¹¹⁸ Podle vyjádření profesora Kopala měla dle informací od delegáta USA na pozastavení ratifikačního procesu *Dohody o Měsíci* v případě USA značný vliv společnost Boeing (Kopal, pers. kom.)

¹¹⁹ Vedle označení „druhá kosmická rychlost“ se lze v odborné literatuře setkat s termíny „úniková rychlost“ či „parabolická rychlost“.

¹²⁰ Úniková rychlost na povrchu Měsíce je 2,38 km/s (Košíčářová – Jíra, 2010).

dráhy je tedy postačuje dosažení nižší rychlosti, a sice přibližně 10,82 km/s. Vstup do sféry gravitačního působení Měsíce přitom nastává přibližně 66 300 km od Měsíce, tedy v 5/6 vzdálenosti Země-Měsíc od Země. Parametry transportní dráhy jsou určovány z aktuální vzdálenosti Země od Měsíce, resp. vzdálenosti cílové lunární oběžné dráhy od Měsíce a aktuálního směru rychlosti raketového nosiče. Výběr vhodného data k uskutečnění mise závisí v případě pilotovaných kosmických misí kromě orbitálních parametrů transportní dráhy Země-Měsíc, jež jsou determinovány například zeměpisnou šířkou místa startu, i na světelných a teplotních podmínkách na povrchu Měsíce odvíjejících se mj. od aktuální měsíční fáze či od možnosti přímého komunikačního spojení (Bate – Mueller – White, 1971: 322-350). Pro zvýšení relevantnosti Dolmanova modelu by dle autora bakalářské práce přispělo alespoň zmínění alternativního vymezení regionů kosmického prostoru na základě gravitačního působení kosmických těles. V takovém případě by za hranici mezi zemským a lunárním kosmickým prostorem nemohla být považována geostacionární orbita, nýbrž místo, kde dochází ke vstupu do gravitačního působení Měsíce (viz výše).

Z hlediska mezinárodního práva kosmického prostoru zaujímá transportní dráha Měsíc-Země spolu s oběžnými dráhami kolem Měsíce zvláštní postavení. Podle odstavce tři článku tři *Dohody o Měsíci* nesmí smluvní státy umisťovat na tyto orbity zbraně jaderné, popř. jakýkoliv jiný druh zbraní hromadného ničení.¹²¹

2.4.3 Lagrangeova librační centra Země-Měsíc

Nachází-li se v kosmickém prostoru dvě tělesa vykonávající pohyb kolem společného těžiště, pak je v této soustavě možné nalézt pět bodů se stejnou gravitační silou obou těles opačného směru.¹²² Je-li do jednoho z těchto pěti bodů, které označujeme jako Lagrangeova librační centra¹²³, umístěno těleso s nepatrnou hmotností (např.: umělá družice) ve srovnání s hmotnostmi zbylých dvou těles, jsou silové účinky dvou těles na malé těleso nacházející se v Lagrangeově libračním centru v rovnováze (Vanýsek, 1980: 85) K setrvání umělého tělesa v Lagrangeově libračním centru není tedy zapotřebí dodávek energie.

Lagrangeova librační centra existují i v soustavě Země-Slunce, resp. Země-Měsíc (viz příloha č. 4), přičemž stabilita center L1, L2, L3 je vzhledem k velkému podílu hmotností těles soustavy Země-Slunce, resp. Země-Měsíc velice nízká. Za stabilní centra

¹²¹ Dohoda o činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech (2002), dostupné na: <http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/STSPACE11E>, 20. 8. 2011.

¹²² Polohu bodů, v nichž jsou silové účinky na těleso nulové, lze najít vyřešením problému tří těles.

¹²³ Joseph-Louis de Lagrange (1736-1813) francouzský matematik a fyzik, jenž vedle polohy libračních center předpověděl i vlastnosti černých děr (O'Connor – Robertson, 2000a).

v těchto soustavách považujeme tedy body L4 a L5, přičemž v případě soustavy Země-Slunce je jejich vzdálenost od Země značně vysoká (Capderou, 2005: 228-229). Za nejzajímavější cílové destinace se pro realizaci dlouhodobých kosmických projektů tedy považují Langarangeova centra L4, L5 v soustavě Země-Měsíc (Glassner – Fahrner, 2003: 488).

Lagrangeova librační centra L4, L5 soustavy Země-Měsíc jsou díky svým výjimečným vlastnostem také předmětem úvah o kolonizaci kosmického prostoru. Poprvé se myšlenka o vybudování kosmických kolonií v Lagrangeových libračních centrech objevila ve studii Gerarda O'Neilla¹²⁴ „*The Colonization of Space*“ v roce 1974. Autor navrhuje začít s osidlováním kosmického prostoru právě v bodech L4, L5 soustavy Země-Měsíc, jelikož jsou relativně snadno dostupná jak ze Země, tak z Měsíce. Současně v těchto místech nedochází k častým zákrytům slunečního disku Zemí, popř. Měsícem, během nichž se výrazně snižuje intenzita dopadajícího slunečního záření. Značnou pozornost pak věnuje libračnímu bodu L5 soustavy Země-Měsíc vzhledem k jeho blízkosti k Měsíci. Využívání měsíčního regolitu jakožto stavebního materiálu kosmické kolonie by se podle autorových propočtů vzhledem ke vzdálenosti libračního bodu L5 soustavy Země-Měsíc a Měsíce, nízké únikové rychlosti Měsíce (viz výše) a neexistenci lunární atmosféry, resp. atmosférického odporu projevilo 5% úsporou energie potřebné k transferu surovin ve srovnání s dopravou ze Země (O'Neill, 1974: 32, 37-38).

O'Neillova koncepce podnítila vznik sdružení *L5 Society* v roce 1975, jehož hlavním cílem se stalo vytvoření veřejné podpory pro realizaci kosmické kolonizace.¹²⁵ Členové *L5 Society* vystupovali mj. na jednáních nevládních organizací participujících se na tvorbě kosmických projektů, kde prezentovali svá stanoviska. Na sklonku sedmdesátých let bylo představiteli zájmové skupiny vyvinuto úsilí o začlenění tématu „*kolonizace kosmického prostoru*“ na jednání Výboru OSN pro mírové využívání kosmického prostoru. Pravděpodobně největšího úspěchu při prosazování svých zájmů dosáhlo sdružení *L5 Society* v roce 1979, kdy opakovaným naléháním na členy Kongresu USA¹²⁶ přispělo k pozastavení procesu ratifikace *Dohody o Měsíci* (Michaud, 1986: 85-93). Svůj záměr přitom *L5 Society* odůvodňovala tvrzením, že mezinárodní smlouva neposkytuje prostor pro základní lidská práva. Koncept „*společného dědictví lidstva*“ podle stanoviska sdružení

¹²⁴ Americký fyzik (1927-1992), jenž se vedle svých politických aktivit zabýval stavbou urychlovačů částic, dostupné na: <http://ssi.org/the-life-of-gerard-k-oneill/>, 24. 9. 2011.

¹²⁵ The L5 Society, dostupné na: <http://www.nss.org/settlement/L5news/L5history.htm>, 15. 8. 2011.

¹²⁶ Nejvyšší legislativní orgán USA skládající se ze dvou komor, a sice Sněmovny reprezentantů se 435 členy a Senátu se 100 členy, dostupné na: http://senate.gov/general/contact_information/senators_cfm.cfm, <http://www.house.gov/representatives/>, 24. 9. 2011.

L5 Society dokonce znemožňuje existenci soukromého vlastnictví vytvořením „jakéhosi režimu“.¹²⁷

2.5 Sluneční kosmický prostor

Třetím regionem je v topografii kosmického prostoru sluneční kosmický prostor. Součástí slunečního kosmického prostoru jsou přitom všechna tělesa, která náleží do gravitační sféry vlivu Slunce a která se současně nacházejí ve větší vzdálenosti od Země než oběžná dráha Měsíce. Ačkoliv Dolman připouští, že využívání a objevování slunečního kosmického prostoru je značně limitováno možnostmi současných technologií, pravděpodobně se tato geografická oblast stane cílovou destinací pro pilotované lety, eventuálně pro vytvoření permanentního lidského osídlení v budoucnu. Dále upozorňuje na možnost přítomnosti surovin na povrchu Marsu, Venuše, měsíců či na asteroidech, jež podnítlí vznik neindustriálního věku na Zemi. Z pohledu klasické geopolitické teorie představuje sluneční kosmický prostor pak „Lebensraum“¹²⁸ pro přibývající pozemskou populaci (Dolman, 2002: 70).

Dolmanův prostor slunečního kosmu je možno z pohledu astronomie rozdělit do čtyř základních částí, a sice na Slunce, planetární soustavu, Kuiperův¹²⁹ pás a Oortův¹³⁰ oblak. Slunce je jedinou hvězdou sluneční soustavy a současně je v něm soustředěna převážná část celkové hmotnosti sluneční soustavy neboli slunečního kosmického prostoru (99,85%) (Kleczek, 2002: 455). Je-li respektován Dolmanův geocentrický model kosmického prostoru a rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie 5A z roku 2006 o definici planety, pak se v planetární soustavě slunečního kosmického prostoru nachází pouze sedm planet, a sice Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun (Veselý, 2006: 14). Kuiperovým pásem se rozumí zpočátku oblast vzhledem k ekliptice obsahující zejména planetky a komety rozprostírající se od okraje planetární soustavy ve vzdálenosti 50 AU¹³¹ do vzdálenosti přibližně 1000 AU od Slunce, resp. Země. Vnější kulovou část sluneční soustavy utváří Oortův oblak s vnější hranicí zhruba 2 světelných let¹³² od

¹²⁷ Bulletin from the Moon Treaty Front, dostupné na: <http://www.nss.org/settlement/L5news/1980-bulletin.htm>, 15. 8. 2011.

¹²⁸ Termín „Lebensraum“ čili „životní prostor“ byl poprvé použit Friedrichem Ratzelem v roce 1901 pro deskripci potřeby lepší soudržnosti Německa a získání většího množství kolonií. Teorie „Lebensraum“ se později stala jednou z hlavních postulatů nacistické ideologie (Smith, 1980: 51-52).

¹²⁹ Gerard Kuiper (1905-1973) americký astronom nizozemského původu, jenž objevil mj. měsíc Uranu jménem Miranda a měsíc Neptunu Nereid. Kromě své pozorovatelské činnosti se participoval na projektu Apollo (Wee, 2002).

¹³⁰ Jan Oort (1900-1992) nizozemský astronom, který předpověděl existenci kometárního regionu ve sluneční soustavě, dnes známé jako „Oortův oblak“. Vedle toho se zabýval studiem Galaxie, při kterém zpřesnil polohu galaktického středu či objevil galaktické haló (Katgert-Merkelijn – Damen, 2000).

¹³¹ AU neboli astronomická jednotka je jednotka vzdálenosti užívaná v astronomii, která svým vymezením odpovídá střední vzdálenosti Země-Slunce, tj. přibližně 149 600 000 km.

¹³² Světelný rok je jednotka vzdálenosti užívaná v astronomii, která svým vymezením odpovídá uražené vzdálenosti světelným paprskem za 1 tropický rok, tj. přibližně 9 460 500 000 000 km.

Slunce, kde se podle současných odhadů nachází hranice sféry gravitačního působení Slunce (Karttunen – Kröger – Oja – Poutanen – Donner, 1994: 157-158, 215-217).

2.5.1 Mars

Planeta Mars je čtvrtou planetou ve sluneční soustavě vzhledem k délce velké poloosy své oběžné dráhy, tj. přibližně 227 000 000 km, resp. druhou vzhledem k minimální vzdálenosti od Země dle modelu Everetta Dolmana. Její vzdálenost od Země přitom kolísá v rozmezí 55 – 400 000 000 km. Poloměr planety Mars je ve srovnání se Zemí přibližně poloviční, a sice 6730 km. V atmosféře Marsu s průměrnou teplotou -63°C u povrchu planety bylo zjištěno 10 000x nižší množství vody než v zemské atmosféře, nicméně se na Marsu nacházejí významné zásoby vody ve formě ledu v oblasti pólů.¹³³ Přítomnost vody na povrchu Marsu v historii planety byla potvrzena mj. sondou Spirit¹³⁴ v roce 2010. Pro skalnatý povrch planety je charakteristická jeho členitost, nachází se tam totiž značné množství sopek, kaňonů a vyschlých řečišť (Grygar – Ondřích, 2010: 9-10). Ačkoliv je planetární prostředí Marsu značně odlišné od zemského, jeví se tato planeta sluneční soustavy jako jedna z nejpravděpodobnějších cílových destinací budoucích pilotovaných kosmických letů.

V souvislosti s pilotovaným letem na Mars se lze setkat se třemi teoretickými paradigmaty poskytující deskripci realizace kosmického programu a sice, s rychlou, střednědobou a postupnou misí. Myšlenka „*rychlé mise*“ byla rozpracována zejména Robertem Zubrinem¹³⁵, přičemž předpokládá vyslání lidské posádky na Mars bez „mezistupňové“ mise na Měsíc, poukazuje na značné odlišnosti lunárního a marsovského prostředí. Zastánci střednědobé mise, mezi které patří například Norman Augustine¹³⁶ či Thomas Stafford¹³⁷, naopak předpokládají přistání lidské posádky na Měsíci před realizací letu na Mars. Rozhodujícím parametrem se v tomto teoretickém konceptu stává relativní blízkost Měsíce k Zemi ve srovnání s Marsem; zatímco cesta od Země k Měsíci trvala astronautům tři dny, k překonání vzdálenosti Země-Mars bude zapotřebí až několikaměsíčního setrvání posádky ve stísněných prostorách kosmické lodi.^{138 139}

¹³³ Pro marsovské póly se vzhledem k jejich pokrytí ledem používá i termín „polární čepičky“.

¹³⁴ Robotický rover NASA, jenž prováděl výzkum planety včetně podpovrchové analýzy v období 2004-2010, dostupné na: <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/mission/>, 25. 9. 2011.

¹³⁵ Americký letecký inženýr (nar. 1952), který se vedle strategie objevování kosmického prostoru zabývá technickými řešeními leteckých a raketových motorů, dostupné na: <http://www.quest.nasa.gov/projects/spacewardbound/mdrs/bios/zubrin.html>, 25. 9. 2011.

¹³⁶ Norman Ralph Augustine (nar. 1935) letecký inženýr a podnikatel, který byl v roce 2009 jmenován Barackem Obamou do americké Komise pro kosmické lety evaluující aktivity NASA.

¹³⁷ Thomas Patten Stafford (nar. 1930) je emeritní astronaut NASA, jenž se zúčastnil vedle misí projektu Gemini i prvního pilotovaného letu kolem Měsíce na palubě Apollo 10, dostupné na: <http://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/stafford-tp.html>, 25. 9. 2011.

¹³⁸ Na konceptu střednědobé mise byla založena mj. vesmírná politika USA „The Vision for Space Exploration“ představená Geogrem W. Bushem v roce 2004, jelikož předpokládala vybudování základny na

Koncept „*postupné mise*“ byl představen Wesleyem Huntressem¹⁴⁰ a poskytuje časový plán pro situaci, kdy ve společnosti neexistuje jednoznačný konsenzus o potřebě vyslání člověka na Mars. První fáze předpokládá výzkum slunečního kosmického prostoru, pomocí něhož bude možné detailně popsat vznik a vývoj solárního systému. V dalším stádiu by se astronomie, resp. astronautika měla pokusit odpovědět na otázku, zdali byla, popř. existuje ve sluneční soustavě voda v kapalném stavu, popř. mimozemský život. Poslední etapa plánu zahrnuje hledání extrasolárních planet¹⁴¹ podobných Zemi. Jednotlivé fáze by mohly přinést věrohodné vědecko-technické hypotézy o existenci života mimo Zemi, a tak nalézt smysl pilotovaného letu na Mars (Lambright – VanNijnatten, 2003: 186-189).¹⁴²

Na sklonku roku 2010 byla publikována studie zohledňující aspekty jednosměrné cesty na Mars s lidskou posádkou. Její autoři připomínají, že za nejriskantnější fáze kosmických letů jsou považovány startovací, resp. přistávací manévry. Jednosměrný let na Mars by kromě počtu startů a přistání podstatně snížil i dobu pobytu astronautů v prostředí s nulovou gravitací a s vysokým obsahem radiace. Přistání prvních lidí na rudé planetě by předcházelo vybudování základny mj. zajišťující produkci elektrické energie, pitné vody, popř. kyslíku. Posádka by se měla skládat alespoň ze čtyř jedinců v postreprodukčním věku, předpokládaná délka života se totiž u prvních lidí žijících na Marsu odhaduje maximálně na 20 let. S případnou realizací jednosměrné výpravy na Mars lze pravděpodobně očekávat vznik i mnohých společenských otázek týkajících se například klíče při výběru, resp. sestavování expedice, vlivu dlouhodobého osamění nad lidskou společností či způsobu organizace lidské společnosti¹⁴³ (Schulze-Makuch – Davies 2010).

Měsíce před uskutečněním pilotovaného letu na Mars, dostupné na: <http://history.nasa.gov/Bush%20SEP.htm>, 20. 9. 2011.

¹³⁹ Za střednědobou misi lze také považovat projekt Aurora Evropské kosmické agentury, který rovněž obsahuje přistání lidské posádky na Měsíci před vysláním prvních lidí na Mars, dostupné na: <http://www.esa.int/SPECIALS/Aurora/index.html>, 20. 9. 2011.

¹⁴⁰ Americký vědecký pracovník (nar. 1962) zabývající se fyzikou Země (Huntress, 2004: 6,114-116)

¹⁴¹ Extrasolární planetou přitom rozumíme každou planetu, která obíhá kolem jiné centrální hvězdy než Slunce.

¹⁴² Současná podoba vesmírné politiky USA představená Barackem Obamou svým charakterem odpovídá konceptu „*postupné mise*“, jelikož vedle nejasně definovaného cíle dochází ke snižování federálních rozpočtových výdajů v oblasti kosmonautiky, dostupné na: http://www.nasa.gov/news/media/trans/obama_ksc_trans.html.

¹⁴³ Téma způsobu osídlování planety, resp. výběr správné formy vládnutí je dlouhodobým předmětem diskuze členů mezinárodní neziskové organizace The Mars Society, jež byla založena Robertem Zubrinem v roce 1998. Mezi dlouhodobé cíle sdružení přitom patří seznamování veřejnosti o možnosti osídlování Marsu včetně finanční podpory vědeckých projektů týkajících se této planety, dostupné na: <http://www.marssociety.org/home/about/founding-declaration>, 25. 9. 2011.

2.5.2 Transportní orbity pro pohyb ve slunečním kosmickém prostoru

Místa, která lze v terminologii vojenské kosmické strategie označit za „škrťící body“¹⁴⁴, jsou také transportní orbity využívající se k přesunu uměle vytvořených kosmických těles uvnitř sluneční soustavy. Se znalostí transportních drah je možno výrazně snížit množství finančních prostředků potřebných k uskutečnění mise, zvýšit nosnost raketového nosiče či zkrátit dobu potřebnou k překonání vzdálenosti místa startu a cílové destinace (Glassner – Fahrer, 2003: 488). Vzhledem k doporučenému rozsahu bakalářské práce bude obsah této podkapitoly omezen na zjednodušenou deskripci nejčasněji využívaných transportních drah při výzkumu sluneční soustavy automatickými sondami, a sice na Hohmannovu¹⁴⁵ transportní dráhu a na orbity s gravitačními manévry.

Při letu s Hohmannovou transportní dráhou (viz příloha č. 5) je raketový nosič po opuštění startovací rampy nejprve naveden na parkovací orbitu Země nacházející se ve výšce přibližně 300 km nad hladinou světového oceánu, kde setrvá do vstupu na transportní dráhu. Okamžik vstupu se přitom odvíjí od polohy ostatních kosmických těles vzhledem k raketovému nosiči. Je-li žádoucí umístit raketový nosič na orbitu s odlišnou potenciální energií než má parkovací dráha, pak je nutné udělit raketovému nosiči vyšší či nižší energii neboli provést zvýšení či snížení rychlosti potřebné k umístění na Hohmannovu transportní dráhu. Za Hohmannovu transportní dráhu přitom lze označit každou takovou orbitu, jež se protíná s původní, resp. cílovou orbitou v jednom bodě. Závěrečná fáze transportu raketového nosiče za použití Hohmannovy transportní orbity je situací po startu v opačném pořadí, raketový nosič je tedy změnou kinetické energie čili rychlosti naveden na parkovací dráhu kolem cílového tělesa, odkud je pak případně proveden přistávací manévr (Szebehely, 2004: 150-154).

Třebaže orbitální manévr za použití Hohmannovy transportní orbity obsahuje pouze dvě změny rychlosti, v případě vzdálenosti mezi planetami sluneční soustavy je velikost těchto rychlostních změn enormní. K uskutečnění přímého orbitálního manévru je tedy zapotřebí velké množství paliva, resp. konstrukce výkonných raketových motorů. V obou případech přitom dochází ke zvýšení ekonomických nákladů mise. Výhodnějšími se při pohybu v meziplanetárním prostoru sluneční soustavy jeví v některých případech trajektorie s gravitačními manévry, pomocí nichž lze zkrátit dobu přesunu, popř. snížit finanční náklady mise. Technika gravitačních manévru¹⁴⁶ přitom spočívá v navedení umělého tělesa do blízkosti planety v takovém směru, aby při průletu získalo těleso

¹⁴⁴ Termín „škrťící bod“, neboli „choke point“ byl původně používán v terminologii námořní strategie pro označení důležitých míst, kterými byly například průlivy, průplavy. Teorie „škrťících bodů“ byla výrazně rozpracována Alfredem Thayerem Mahanem (Daly, 2009).

¹⁴⁵ Walter Hohmann (1880-1945) německý teoretik, jenž v publikaci Možnosti kosmických těles nastínil způsoby pohybu v prostoru kosmu (Kleczek, 2002: 157).

¹⁴⁶ Vedle označení „gravitační manévr“ se lze v odborné literatuře setkat s termínem „prakový efekt“.

kinetickou energii na úkor kinetické energie planety, čímž dojde ke zvýšení rychlosti pohybu tělesa (Sellers – Astore – Giffen – Larson, 2004: 252-254).

Metoda gravitačních manévru byla ve snaze snížit finanční náklady projektu mj. použita během mise sondy MESSENGER¹⁴⁷ k planetě Merkur. Ačkoliv je Merkur třetí nejbližší planetou od Země a teoretická doba potřebná k překonání vzdálenosti Země-Merkur za pomoci Dolmanem navrhovaného přímého navedení Hohmannovou transportní orbitou je přibližně 105 dnů (viz tabulka č. 2), sondě MESSENGER trvala cesta na oběžnou dráhu Merkuru od okamžiku startu 6 let a 226 dnů (viz příloha č. 6).¹⁴⁸ Ačkoliv je tedy přímý let pomocí Hohmannovy transportní orbity jedním možných ze způsobů při pohybu ve slunečním kosmickém prostoru, nelze jej považovat za nejrealističtější způsob pohybu v této části kosmického prostoru. Mnohem výhodnějšími se pro většinu kosmických misí jeví doplnění meziplanetárního letu prvky tzv. gravitačních manévru. V některých případech dokonce nepoužití přímého navedení sondy za pomoci Hohmannovy transportní orbity do okolí cílové destinace dokonce výrazně zkrátí dobu transferu (např. projekt New Horizons¹⁴⁹ k planetě Pluto).

| Planeta | Doba transferu (roky, dny) | Velikost velké poloosy transportní orbity (AU) ¹⁵⁰ | Úniková rychlost od Země (km/s) |
|----------------------|----------------------------|---|---------------------------------|
| Merkur | 0 r 105 d | 0,69 | 5,55 |
| Venuše | 0 r 146 d | 0,86 | 3,48 |
| Mars | 0 r 259 d | 1,26 | 3,59 |
| Jupiter | 2 r 267 d | 3,10 | 6,30 |
| Saturn | 6 r 18 d | 5,27 | 7,28 |
| Uran | 16 r 15 d | 10,10 | 7,98 |
| Neptun | 30 r 221 d | 15,53 | 8,25 |
| Pluto ¹⁵¹ | 45 r 225 d | 20,27 | 8,37 |

Tabulka č. 2: Parametry Hohmannovy transportní orbity k jednotlivým planetám z parkovací dráhy Země nacházející se ve výšce přibližně 300 km nad hladinou světového oceánu

(zdroj: Fortescue – Stark – Swinerd, 2003: 116)

¹⁴⁷ Pojmenování MESSENGER je akronym vzniklý z oficiálního názvu družicového projektu Mercury Surface, Space Environment, Geochemistry and Ranging dostupné na: <http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=MESSENGER>, 20. 8. 2011.

¹⁴⁸ NASA: Solar System Exploration – MESSENGER, dostupné na: <http://solarsystem.nasa.gov/missions/profile.cfm?MCode=MESSENGER>, 20. 8. 2011.

¹⁴⁹ Mise sondy New Horizons k trpasličí planetě Pluto byla zahájena 16. ledna 2006, předpokádaný průlet sondy kolem Pluta je přitom stanoven na 14. červenec 2015 (zdroj: http://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/main/index.html, 4. 4. 2012). Celková doba letu sondy meziplanetárním prostorem je tedy cca. 9,5 roku, což představuje přibližně 5krát méně než v případě Dolmanem navrhovaného transferu za pomoci Hohmannovy transportní orbity.

¹⁵⁰ AU neboli astronomická jednotka je jednotka vzdálenosti užívaná v astronomii, která svým vymezením odpovídá střední vzdálenosti Země-Slunce, tj. přibližně 149 600 000 km.

¹⁵¹ Ačkoliv dle rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie 5A, resp. 6A z roku 2006 o definici planety není Pluto považováno za planetu, nýbrž za trpasličí planetu, bylo vzhledem k právě probíhajícímu projektu New Horizons do tabulky č. 2 pro ilustraci zařazeno.

3 Instituce regulující pravidla využívání geostacionární orbity

3.1 Výbor OSN pro mírové užívání kosmického prostoru (UNCOPUOS)^{152 153}

Výbor OSN pro mírové užívání kosmického prostoru (dále jen Výbor) byl založen v prosinci 1959 rezolucí č. 1472 (XIV) Valného shromáždění OSN (dále jen VS OSN) a jeho úkolem se stalo studium právních problémů vznikajících při kosmických aktivitách.¹⁵⁴ Kosmický prostor byl v rozhodnutí označen za místo mezinárodní spolupráce, nikoliv pro rozšíření rivality mezi státy. Využívání kosmického prostoru je však limitováno mírovým charakterem aktivit, které jsou definovány v rezoluci VS OSN č. 1472 (XIV).¹⁵⁵ Prostor vně zemské atmosféry byl tedy na půdě OSN de facto označen za globální veřejný statek již dva roky po vypuštění první umělé družice.

Na sklonku března 2012 měl Výbor 71 členů. Jednotliví delegáti zasedají vedle Výboru i ve dvou podvýborech, a sice vědecko-technickém a právním. Zasedání se koná pravidelně jednou ročně a trvá přibližně šest týdnů. Při schůzi vědecko-technického podvýboru se projednávají technické aspekty problémů. Po ukončení jednání se schází právní podvýbor a formuluje předběžná právní stanoviska. K sestavení konečných rozhodnutí, která mají podobu rozhodnutí VS OSN, dochází mezi členy Výboru, přičemž jak rozhodování ve Výboru, tak v jeho podvýborech je založeno na principu konsenzu.¹⁵⁶

Jestliže se při zasedáních nepodaří najít shodu, je projednávané téma automaticky zařazeno na program další schůze. Takto zvolený mechanismus rozhodování přispěl v období 1970–1999 k blokaci celého orgánu, neboť se na jednáních objevovaly stále stejné záležitosti, a práce v podvýborech se tak redukovala na prezentaci a obhajobu národních zájmů. Faktická diskuze mezi delegáty tak byla po zmíněné období omezena na minimum (Bergquist – Laffaiteur – Schrogl 2000: 192).

K rozřešení patové situace přispělo přijetí nové podoby agenda setting v podvýborech v roce 1999, která rozlišila několik druhů témat a stanovila jejich hierarchii.

¹⁵² Text kapitoly 3.1 včetně podkapitoly 3.1.1 byl uveřejněn v recenzovaném sborníku Katedry politologie a mezinárodních vztahů ZČU v Plzni v závěru roku 2011, a sice Piknerová, Linda – Naxera, Vladimír: 2011. *Globální vládnutí – vybrané problémy*. Aleš Čeněk: Plzeň. Úplný bibliografický záznam najde případný čtenář bakalářské práce v seznamu použité literatury pod označením „Machoň, 2011“. V průběhu tvorby bakalářské práce byly některé pasáže textu této kapitoly aktualizovány.

¹⁵³ V odborné literatuře lze vedle označení „Výbor“ najít i akronym UNCOPUOS, resp. COPUOS vzniklý z anglického názvu Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. Dostupné na WWW: www.oosa.unvienna.org/oosa/COPUOS/copuos.html, 31. 1. 2011.

¹⁵⁴ Ke zřízení Výboru jakožto ad hoc orgánu došlo již v roce 1958 přijetím rezoluce 1348 (XIII) VS OSN (Kopal 1990: 9).

¹⁵⁵ Rezoluce VS OSN 1472 (XIV): Mezinárodní spolupráce v mírovém užívání kosmického prostoru, dostupné na: <http://www.un.org/depts/dhl/resguide/r14.htm>, 31. 1. 2011.

¹⁵⁶ Výbor OSN pro mírové užívání kosmického prostoru, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/en/COPUOS/copuos.html>, 31. 3. 2012.

Mezi tzv. stálé záležitosti byly zařazeny problémy, u kterých lze dospět ke konsenzu.¹⁵⁷ Do druhé skupiny byla zahrnuta kontroverzní témata, která byla projednávána v rámci tříletých pracovních plánů, přičemž se začal sledovat směr jednání a výsledky diskuze. Pro tzv. nové záležitosti došlo k vytvoření samostatné kategorie, u níž bylo zavedeno, že pokud se při jejich prvním projednávání objevila vůle ke konsenzu, došlo k jejich zařazení do tříletých pracovních plánů. V opačném případě bylo téma odloženo a nebylo dále projednáváno.¹⁵⁸

Při popisu Výboru a jeho aktivit nesmíme zapomenout zmínit členství Československa, které v roce 1959 patřilo mezi zakládající země. Samostatná Česká republika pak po roce 1993 na aktivity ve Výboru navázala. Dlouholetým delegátem ve vědecko-technickém podvýboru byl Petr Lála¹⁵⁹, v právním podvýboru zasedal Vladimír Kopal¹⁶⁰. Česká delegace přispěla mj. i k rozřešení sporu o povahu geostacionární dráhy (viz níže) (Perek 2007: 11).

¹⁵⁷ Značný vliv měly na tvorbu stálých témat i rozvojové země, které si vymohly například začlenění záležitostí týkajících se dálkového průzkumu Země na seznam stálých témat projednávaných ve vědecko-technickém podvýboru (Liebig 2000: 168–169).

¹⁵⁸ Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 1999, dostupné na: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/gadocs/A_54_20E.pdf, 1. 2. 2011.

¹⁵⁹ Pracovník Astronomického ústavu AV ČR, v. v. i. zabývající se zejména studiem pohybu umělých družic kolem Země, člen IAU.

¹⁶⁰ Člen mj. i nevládních organizací utvářejících kosmické právo (IAF, IISL), v současné době působí jako profesor i na Katedře mezinárodního práva Právnické fakulty ZČU v Plzni.

3.1.1 Právní povaha rozhodnutí Výboru

Rozhodnutí Výboru jsou přijímána VS OSN. Podle článku 10 *Charty OSN* mají tyto rezoluce podobu doporučení, která na rozdíl od rozhodnutí přijímaných na půdě Rady bezpečnosti OSN nenabývají právní účinnosti.¹⁶¹ Rozhodnutí jsou tedy právně nezávazná, a tak nelze jejich dodržování žádným způsobem vynucovat.

| Název | Rok přijetí VS OSN |
|---|--------------------|
| Deklarace právních zásad ¹⁶² | 1963 |
| Zásady přímého družicového vysílání ¹⁶³ | 1982 |
| Zásady dálkového průzkumu ¹⁶⁴ | 1986 |
| Deklarace o výnosech z kosmické činnosti ¹⁶⁵ | 1992 |
| Zásady pro používání jaderných pohonů ¹⁶⁶ | 1996 |

Tabulka č. 3: Deklarace a právní principy OSN o kosmickém prostoru¹⁶⁷

(zdroj: autor)

Za nástroje pro utváření závazných pravidel pro kosmickou činnost byly Výborem zvoleny multilaterální mezinárodní smlouvy. Mnohostrannou mezinárodní smlouvou rozumíme dohodu mezi více jak dvěma subjekty mezinárodního práva, přičemž se tato dohoda řídí jeho principy. Jedním ze znaků mezinárodní smlouvy je i existence mezinárodněprávního účinku, což vede k případnému vynucování jejího dodržování subjekty mezinárodního práva (Čepelka – Štruma 2008: 124, 126).

V období mezi lety 1966–1979 došlo k přijetí pěti mnohostranných mezinárodních smluv VS OSN, přičemž na zformulování jejich plného znění se nejvíce podílel právní podvýbor. Jejich podepsání a následná ratifikace byly doporučeny všem členům OSN. Dnes těchto pět dokumentů souhrnně označujeme jako *smlouvy OSN o kosmickém prostoru* (Kopal 1990: 10–11).

¹⁶¹ Zásada o nenabytí závaznosti se netýká schvalování rozpočtu. Charta OSN a Statut mezinárodního soudního dvora, dostupné na: <http://www.osn.cz/dokumenty-osn/soubory/charta-organizace-spojenych-narodu-a-statut-mezinarodniho-soudniho-dvora.pdf>, 4. 2. 2011.

¹⁶² Úplný název dokumentu zní Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru.

¹⁶³ Úplný název dokumentu zní Zásady určující používání umělých družic pro mezinárodní přímé televizní vysílání jednotlivými státy.

¹⁶⁴ Úplný název dokumentu zní Zásady vztahující se k dálkovému průzkumu Země z kosmického prostoru.

¹⁶⁵ Úplný název dokumentu zní Deklarace o mezinárodní spolupráci při objevování a užívání kosmického prostoru pro blaho a zájmy všech zemí.

¹⁶⁶ Úplný název dokumentu zní Zásady týkající se užívání nukleárních energetických zdrojů v kosmickém prostoru.

¹⁶⁷ Zpracováno na základě dat Úřadu OSN pro kosmické záležitosti, dostupné na: <http://unoosa.org/oosa/en/SpaceLaw/treaties.html>, 31. 3. 2012.

| Název | Rok otevření k podpisu | Počet členských států k 31. 3. 2012 ¹⁶⁸ | Procentuální vyjádření ¹⁶⁹ |
|---|------------------------|--|---------------------------------------|
| Kosmická smlouva ¹⁷⁰ | 1967 | 101 | 52% |
| Dohoda o astronautech ¹⁷¹ | 1968 | 91 | 47% |
| Konvence o ručení za škody ¹⁷² | 1972 | 88 | 46% |
| Konvence o registraci ¹⁷³ | 1975 | 56 | 29% |
| Dohoda o Měsíci ¹⁷⁴ | 1979 | 13 | 7% |

Tabulka č. 4: Smlouvy OSN o kosmickém prostoru¹⁷⁵

(zdroj: autor)

Mnohostranné mezinárodní smlouvy představují způsob, jak učinit rozhodnutí Výboru o kosmické činnosti účinnými, resp. vynutitelnými. Z údajů v tabulce č. 2 můžeme vyčíst, že první tři dokumenty byly jednotlivými členy VS OSN veskrze široce přijaty. Neochota zemí přijímat závazná rozhodnutí se poprvé projevila u *Konvence o registraci*, z jejíhož obsahu vyplývá povinnost státu informovat Sekretariát OSN o vypuštěných objektech do kosmického prostoru. Za nezdařilou lze označit *Dohodu o Měsíci*, která podrobněji upravuje i případné vlastnické nároky na povrch Měsíce a jeho přírodní bohatství. Mezi členskými státy chybí například USA, Rusko či Čína, tedy země s vyspělými kosmickými programy. V souvislosti s počtem zemí připojených k *Dohodě o Měsíci* hovoří někteří autoři o *tragedy of the commons*¹⁷⁶ (Laver 1986: 367).¹⁷⁷

¹⁶⁸ Mezi členskými státy jsou zahrnuty země, které se zavázaly k dodržování, resp. ratifikovaly, přijaly, schválily, přistoupily či se staly nástupníky dané mezinárodní smlouvy. V tabulce č. 2 není uveden status mezinárodních organizací (ESA, EUMETSAT, EUTELSAT).

¹⁶⁹ Jako základ byl zvolen aktuální počet členů VS OSN, tj. 193, dostupné na: www.un.org, 31. 3. 2012.

¹⁷⁰ Úplný název dokumentu zní Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles.

¹⁷¹ Úplný název dokumentu zní Dohoda o pomoci astronautům a jejich návratu a o vrácení objektů vypuštěných do kosmického prostoru.

¹⁷² Úplný název dokumentu zní Konvence o mezinárodní odpovědnosti za škody způsobené kosmickými objekty.

¹⁷³ Úplný název dokumentu zní Konvence o registraci objektů vypuštěných do kosmického prostoru.

¹⁷⁴ Úplný název dokumentu zní Dohoda o činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech.

¹⁷⁵ Zpracováno na základě dat Úřadu OSN pro kosmické záležitosti, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosatdb/showTreatySignatures.do>, 31. 3. 2012.

¹⁷⁶ Termínem *tragedy of the commons* neboli *tragédií obecní pastviny* rozumíme situaci, při níž dochází k vyčerpání omezených zdrojů v důsledku chování jednotlivců ve snaze maximalizace jejich zisku (Hardin 1968: 1244).

¹⁷⁷ Česká republika se do současnosti zavázala k dodržování všech mezinárodních smluv uvedených v tabulce č. 2 vyjma *Dohody o Měsíci*, dostupné na: <http://www.unoosa.org>, 9. 4. 2011.

3.2 Úřad OSN pro kosmické záležitosti (UNOOSA)^{178 179}

Úřad OSN pro kosmické záležitosti (dále jen Úřad) byl založen rezolucí 1472 (XIV) VS OSN. Jeho původním cílem byla zejména implementace rozhodnutí Výboru a VS OSN v oblasti kosmické činnosti. V současné době vedle exekutivní funkce Výboru zajišťuje činnost programů, jejichž cílem se stalo využití poznatků kosmických aktivit pro potřeby rozvojových zemí (viz níže). Úřad poskytuje členským státům Výboru i informační a konzultační službu. Pracovníci instituce také spravují seznam vypuštěných objektů do kosmického prostoru, přičemž správa tohoto registru oficiálně náleží do agendy generálního tajemníka OSN.¹⁸⁰

Československá delegace působila i ve strukturách Úřadu, nejvýrazněji v průběhu 70. a 80. let minulého století, kdy se jeho předsedou stal Luboš Perek (1975–1981).¹⁸¹ Dalším československým zástupcem ve vedení instituce byl již zmíněný Vladimír Kopal v období 1983–1988.¹⁸²

3.3 Mezinárodní telekomunikační unie (ITU)

Mezinárodní telekomunikační unie (dále jen ITU)¹⁸³ je specializovanou agenturou OSN pro oblast managementu komunikačních a informačních technologií. Jejím cílem se stala zejména správa rádiového spektra a satelitních orbit, tvorba norem a standardů umožňujících tvorbu informačních sítí v globální perspektivě, popř. zajištění přístupu rozvojových zemí k informačním a komunikačním prostředkům. Na počátku roku 2012 disponovalo členstvím v ITU 193 členů VS OSN včetně České republiky, více jak 700 představitelů soukromoprávních subjektů technologií či několik akademických institucí zabývajících se problematikou vývoje a distribuce komunikačních či informačních technologií.¹⁸⁴ Základními dokumenty ITU přitom jsou tři listiny, a sice *Ústava Mezinárodní telekomunikační unie* obsahující elementární normy a předpisy, *Konvence Mezinárodní telekomunikační unie* vymezující pravomoci jednotlivých orgánů a *radiové regule*

¹⁷⁸ V odborné literatuře lze vedle označení „Úřad“ najít i akronym UNOOSA vzniklý z anglického názvu United Nations Office for Outer Space Affairs. Dostupné na WWW: www.unoosa.org, 31. 1. 2011.

¹⁷⁹ Text kapitoly 3.2 byl uveřejněn v recenzovaném sborníku Katedry politologie a mezinárodních vztahů ZČU v Plzni v závěru roku 2011, a sice Piknerová, Linda – Naxera, Vladimír: 2011. *Globální vládnutí – vybrané problémy*. Aleš Čeněk: Plzeň. Úplný bibliografický záznam najde čtenář bakalářské práce v seznamu použité literatury pod označením „Machoň, 2011“. V průběhu tvorby bakalářské práce byly některé pasáže textu této kapitoly aktualizovány.

¹⁸⁰ Úřad OSN pro kosmické záležitosti, dostupné na: <http://www.unoosa.org>, 1. 2. 2011.

¹⁸¹ Emeritní pracovník stelárního oddělení Astronomického ústavu AV ČR, v. v. i. specializující se na statiku a dynamiku galaxie, člen IAU.

¹⁸² Přehled minulých a současných předsedů Úřadu OSN pro kosmické záležitosti, dostupné na: <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/OOSA/heads.html>, 2. 2. 2011.

¹⁸³ Akronym vzniklý z anglického názvu International Telecommunication Union, dostupné na: www.itu.int, 11. 3. 2012.

¹⁸⁴ International Telecommunication Union, dostupné na: <http://www.itu.int/en/about/Pages/overview.aspx>, 31. 3. 2012.

s konkrétními pravidly reflektující aktuální stav distribuce rádiové části elektromagnetického spektra. Předpokladem pro tvorbu víceúrovňové struktury zakládajících dokumentů ITU se stala častá obtížnost změny primárních zakládajících listin mezinárodních organizací a režimů (viz například Charta OSN) (Hulsroj, 2002: 108).

Za počátek mezistátní kooperace mezi státy v oblasti komunikačních technologií bývá všeobecně považován rok 1865, kdy došlo během Mezinárodní telegrafní konference v Paříži¹⁸⁵ k založení Mezinárodní telegrafní unie. Primárním cílem Mezinárodní telegrafní unie bylo vytvoření jednotného telegrafního kódu, jenž by zlevnil a zrychlil informační přenos. V souvislosti s vývojem technologií využívajících k informačnímu přenosu rádiovou část elektromagnetického spektra byla v rámci Berlínské preliminární konference v roce 1903¹⁸⁶ ustanovena Radio-telegrafická unie, která měla zabránit případným konfliktům mezi navzájem odlišnými technologiemi využívajících stejnou část elektromagnetického spektra. Následně byla v důsledku Krize Radio-telegrafická unie v roce 1932 inkorporována do struktur Mezinárodní telegrafní unie, přičemž od roku 1947 disponuje tato mezinárodní organizace statutem specializované agentury OSN. Neakceschopnost Mezinárodní telegrafní unie se stala podnětem k zahájení hlubší institucionální reformy na konci osmdesátých let dvacátého století, na jejímž konci vznikla v roce 1993 Mezinárodní telekomunikační unie (dále jen ITU) (Roberts, 2000: 1105-1111).

Současná institucionální struktura ITU je tvořena dvěma druhy orgánů, přičemž první skupina institucí zajišťuje fungování organizace a druhá skupina orgánů se soustřeďuje na studium odborných problémů v oblasti telekomunikačních technologií. Nejvyšším postavením v institucionální hierarchii ITU disponuje Generální sekretariát ITU zabezpečující především administrativní a finanční aspekty aktivit ITU včetně poskytování služeb během odborných konferencí. Za nejdůležitější administrativní entitu ITU lze označit Zplnomocněnou konferenci ITU konající se jednou za čtyři roky, kdy delegáti členských zemí (nyní 193) přijímají pětiletý strategický a finanční plán ITU, popř. volí Generálního tajemníka ITU¹⁸⁷, členy Rady ITU (viz níže). Permanentním tělesem je vedle Generálního sekretariátu rovněž Rada ITU volená Zplnomocněnou konferencí na 4 roky dle regionálního klíče, jež se aktuálně skládá ze 48 členů. Úkolem Rady ITU je především implementace dlouhodobých strategií přijatých Zplnomocněnou konferencí. Mimoto je

¹⁸⁵ Konference byla uspořádána na základě iniciativy francouzské vlády, přičemž cílem setkání bylo mj. vytvoření Mezinárodní telegrafní konvence pro standardizaci telegrafického přenosu, dostupné na: <http://www.itu.int/en/history/plenipotentiaryconferences/Pages/1865Paris.aspx>, 11. 3. 2012.

¹⁸⁶ Setkání delegátů Rakouska-Uherska, Francie, Německa, Spojeného království, Itálie, Ruska, Španělska a USA iniciované německou vládou, jehož výstupem se stalo vytvoření mezinárodních pravidel pro uskutečnění bezdrátové komunikace, dostupné na: <http://www.itu.int/en/history/radiokonferences/Pages/1903Berlin.aspx>, 11. 3. 2012.

¹⁸⁷ Současným generálním tajemníkem ITU je Hamadoun Touré původem z Malijské republiky, dostupné na: <http://www.itu.int/en/osg/Pages/biography.aspx>, 11. 3. 2012.

Rada ITU zodpovědná za každodenní chod ITU, kontrolu financí a výdajů (Johnson – Rosa, 2008: 100-101).

Odborné aktivity jsou ve struktuře ITU řešeny ve třech sektorech, přičemž uvnitř každého sektoru se nachází úřad se stálými členy, popř. odborné skupiny a konference. Cílem Standardizačního sektoru ITU je studium problémů standardizace v oblasti drátové či bezdrátové komunikace. Rozvojový sektor ITU se zaměřuje zejména na záležitosti telekomunikačních technologií v rozvojových zemích jako například na zajištění přístupu k technologiím, zapojení rozvojových zemí do globální spolupráce, popř. zprostředkování diskuze mezi rozvojovými zeměmi navzájem v oblasti telekomunikačních technologií. Radiokomunikační sektor ITU pak hraje klíčovou roli v oblasti radiokomunikačních aktivit (viz níže) (Zhao, 2002: 295-296).

3.3.1 Radiokomunikační sektor ITU (ITU-R)

Jak již bylo naznačeno výše, stěžejním zájmem Radiokomunikačního sektoru ITU (dále jen ITU-R) se stalo studium problémů pozemních a kosmických bezdrátových služeb. Zvláštní zřetel je pak v rámci ITU-R kladen na management rádiové části elektromagnetického spektra a orbitálních lokací, přičemž je při nakládání s těmito omezenými zdroji kladen důraz na jejich racionální, spravedlivé, efektivní a ekonomické využití. Nejdůležitějším elementem ITU-R je z hlediska správy geostacionární orbity *Komise pro rádiovou regulaci* (dále jen RRB) (viz níže).¹⁸⁸ Za podstatné entity ITU-R lze přitom označit i expertní skupiny, které jsou tvořeny kromě vládních delegátů i představiteli soukromého sektoru.¹⁸⁹ Výsledkem jejich práce se stávají nezávazná technická doporučení a *Rádiové regule ITU*, které disponují atributem právní vynutitelnosti pro všechny členské státy ITU (Contant, 2003: 446).

Ke schvalování technických doporučení ITU-R a *Rádiových regulí ITU* přitom dochází na Světových radiokomunikačních konferencích (dále jen WRC)¹⁹⁰, jež jsou pořádané jednou za tři až čtyři roky ITU-R, resp. Výborem ITU-R pro přípravu konferencí. Každé WRC se přitom zúčastní více jak 170 členských států ITU a její obvyklá doba trvání je 4 týdny. Vzhledem k vysokému počtu diskutovaných témat se na program jednání WRC

¹⁸⁸ Akronym RRB vznikl z anglického označení tohoto interního tělesa ITU, a sice Radio Regulations Board, dostupné na: <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=conferences&mlink=rrb&lang=en>, 11. 3. 2012.

¹⁸⁹ V současnosti se v rámci ITU-R nachází celkem 11 expertních skupin, které vytváří regule například pro oblast managementu elektromagnetického spektra, satelitních služeb, pozemních aplikací či záležitostí vysílání, dostupné na: <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=study-groups&mlink=rsg&lang=en>, 11. 3. 2012.

¹⁹⁰ V průběhu sedmdesátých a osmdesátých let minulého století se Světové radiokomunikační konference uskutečňovaly vcelku nepravidelně a byly označovány akronymem WARC (World Administrative Radio Conference). V souvislosti s transformací ITU v roce 1992 bylo rozhodnuto o pravidelném uskutečňování konferencí, přičemž od této doby se nazývají akronymem WRC vzniklým z anglického názvu World Radiocommunication Conference (Contant, 2003: 449).

zařazují pouze nejkontroverznější témata, méně kontroverzní záležitosti jsou projednány v rámci struktur ITU-R před zahájením konference. Je-li téma zařazeno na jednání WRC, mají členské státy možnost veřejně vyjádřit své stanovisko k danému problému. Po ukončení národních prezentací se jednotliví delegáti shlukují do regionálních skupin, kde hledají podporu pro své návrhy. Konečné rozhodnutí je přitom založeno na konsenzu mezi participujícími se členskými zeměmi WRC. Nepodaří-li se najít shodu pro projednávané téma, je vyvoláno hlasování, kdy každý členský stát disponuje jedním hlasem, k čemuž ve skutečnosti dochází pouze ve výjimečných případech. V případě vyvolání hlasování dochází k přijetí návrhu při souhlasu prosté většiny přítomných delegátů (Abernathy, 2004: 288-291).

Ačkoliv mají na tvorbu výstupů všech tří sektorů značný vliv soukromoprávní subjekty, jež získaly status „*sektorový člen*“, popř. „*přidružený člen*“, formou konzultací, delegáti soukromého sektoru nedisponují hlasovacími právy a to ve všech strukturách ITU včetně ITU-R. Kritici institucionálního nastavení ITU však upozorňují na nedostatečnou reprezentaci soukromého sektoru v ITU, totiž finanční příspěvky soukromoprávních subjektů představují více jak 27% příjmové složky rozpočtu ITU, v případě odborných sektorů představuje výše podílu příspěvků od soukromoprávních subjektů ku celkovým příjmům sektorů až 60% (McCormick, 2007).

3.4 Mezinárodní telekomunikační satelitní organizace (INTELSAT, ITSO)

Zájem na vytvoření satelitní komunikační sítě v globální perspektivě, která bude navíc přístupná jednotlivým státům na světě dle principu rovnosti, se na půdě OSN objevil poprvé v rezoluci VS OSN č. 1721 v roce 1961.¹⁹¹ Konkretizaci podoby satelitní komunikace přinesla rezoluce VS OSN č. 1802 z roku 1962. V tomto, z právního hlediska nezávazném rozhodnutí, bylo připuštěno, že by globální komunikační síť umožnila rozšíření rádiového, telefonního, popř. televizního vysílání včetně přenosu informací o aktivitách samotné OSN. Za tímto účelem bylo tedy doporučeno zařazení tématu globální satelitní komunikační sítě na Mimořádnou administrativní konferenci ITU v roce 1963.¹⁹² Na tomto symposiu ITU, resp. na jednáních v rámci Evropské konference poštovních služeb a telekomunikací¹⁹³ z téhož roku se participovalo až 90% států disponujících

¹⁹¹ Rezoluce VS OSN 1721 (XVI): Mezinárodní spolupráce v mírovém užívání kosmického prostoru, dostupné na: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/167/74/IMG/NR016774.pdf?OpenElement>, 16. 1. 2012.

¹⁹² Rezoluce VS OSN 1802 (XVII): Mezinárodní spolupráce v mírovém užívání kosmického prostoru, dostupné na: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/193/10/IMG/NR019310.pdf?OpenElement>, 16. 1. 2012.

¹⁹³ Evropská konference poštovních služeb a telekomunikací (CEPT - European Conference of

technologemi k uskutečnění telefonního hovoru, mezi nimiž byly například některé západoevropské země, USA, Kanada, Japonsko či Austrálie. Výstupem výše zmiňovaných konferencí se následně stalo založení Mezinárodního telekomunikační satelitního konsorcia, které bylo v roce 1964 přetvořeno na Mezinárodní telekomunikační satelitní organizaci (dále jen INTELSAT).¹⁹⁴ Úkolem INTELSAT bylo v návaznosti na výše zmíněné rezoluce VS OSN zprostředkovat členským státům globální informační přenos za použití satelitních technologií. Satelity INTELSAT přitom poskytovaly přenos významných milníků v průběhu 20. století včetně pravidelného přímého televizního přenosu olympijských her od roku 1968, přistání Apolla 11 na Měsíci v roce 1969 či tato mezinárodní organizace zajišťovala satelitní provoz „*horké linky*“ mezi Washingtonem, D.C. a Moskvou od roku 1974.¹⁹⁵ Ve snaze zvýšit konkurenceschopnost INTELSAT na světovém trhu byla v roce 2001 mezinárodní organizace transformována na soukromoprávní subjekt INTELSAT, Ltd. (Lyll, 2001: 113-116).

V průběhu privatizačního procesu bylo mj. rozhodnuto o vytvoření „zbytkové“ Mezinárodní telekomunikační satelitní organizace s akronymem ITSO (dále jen ITSO),¹⁹⁶ která se stane pokračovatelem předešlé mezinárodní organizace INTELSAT. Za hlavní úkol ITSO je považováno pokračování v naplňování rezolucí VS OSN (viz výše) či zásad *Kosmické smlouvy* ve strukturách INTELSAT. Především se jedná o zajištění globálního pokrytí technologií INTELSAT, zaručení rovného přístupu členských zemí k technologiím INTELSAT či princip „*poskytnutí životně důležité komunikace*“. Posledním postulátem je přitom rozuměno zajištění globální komunikační satelitní sítě i v případě finanční nedostupnosti komunikačních technologií či v případě dočasné ztráty komunikační sítě v důsledku války, zemětřesení atp. (Katkin, 2005: 27-28).

Legislativním orgánem ITSO je Shromáždění členů, v němž v současnosti zasedají delegáti 150 členských zemí včetně reprezentanta České republiky. Shromáždění členů zasedá jednou za dva roky, kdy mj. volí Panel právních expertů a Poradní výbor. Panel právních expertů se soustřeďuje zejména na řešení sporů mezi členskými zeměmi v rámci působnosti základního dokumentu ITSO, a sice *Dohody Mezinárodní telekomunikační satelitní organizace*. Implementaci rozhodnutí Shromáždění členů provádí Exekutivní

Postal and Telecommunications Administrations) se soustředí jako ITU na standardizaci komunikace na globální úrovni se zvláštním zřetelem na poštovní služby, dostupné na: <http://www.cept.org/cept/>, 11. 3. 2012.

¹⁹⁴ Akronym vzniklý z anglického názvu International Telecommunications Satellite Organization, dostupné na: www.intelsat.org, 11. 3. 2012.

¹⁹⁵ Termínem „horké linky mezi Moskvou a Washingtonem, D.C.“ rozumíme zajištění přímého komunikačního spojení mezi SSSR a USA vytvořeného v rámci bipolárního konfliktu v roce 1963 (Kislyakov, 2004).

¹⁹⁶ Akronym vzniklý z anglického názvu International Telecommunications Satellite Organization, dostupné na: <http://www.itso.int>, 11. 3. 2012.

orgán zosobněný Generálním ředitelem¹⁹⁷, jenž si může vyžádat konzultativní stanovisko od Poradního výboru složeného ze zástupců 23 členů.¹⁹⁸

Po ukončení privatizačního procesu vznikly v odborném diskursu analýzy statusu INTELSAT, Ltd., resp. ITSO upozorňující na možné narušení mezinárodní povahy organizace definované rezolucemi VS OSN (viz výše). Především je poukazováno na rozpor mezi veřejnou povahou globální komunikační sítě v originální koncepci OSN a ziskovou povahou aktivit soukromoprávních subjektů. V politické a právní dimenzi je dle některých autorů narušena plná neutrálnost technologií INTELSAT, Ltd., jelikož technologické komponenty náleží často v případě privatizované části bývalého INTELSAT pod jurisdikci jednotlivých zemí. Ilustrativními příklady jsou například soukromoprávní subjekty vlastníci technologie INTELSAT, Ltd. na území USA, jež se mohou při „poskytování životně důležité komunikace“ dostat do rozporu se zahraničně-politickými prioritami USA, například v případě uvalení sankcí na Korejskou lidovou demokratickou republiku, Kubánskou republiku, Islámskou republiku Írán atp. (Katkin, 2002: 31-36).

¹⁹⁷ Současným generálním ředitelem ITSO je José Toscano z Portugalské republiky, dostupné na: http://www.itso.int/dyn4000/itso/tp1_itso.cfm?location=none&id=438&lang=english, 11. 3. 2012.

¹⁹⁸ International Telecommunications Satellite Organization - About Us , dostupné na: http://www.itso.int/dyn4000/itso/tp1_itso.cfm?location=&id=338&link_src=HPL&lang=english, 31. 3. 2012.

3.5 Další organizace zabývající se managementem geostacionární orbity

Využití oběžných drah kolem Země včetně geostacionární orbity zůstává i v současnosti jednou z nejvíce diskutovaných aplikací kosmických technologií. Není proto divu, že zájem participovat se na managementu geostacionární orbity na globální úrovni je vysoký. Významnou roli při vyjednávání o povaze přímého satelitního vysílání zaujímá například Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu (UNESCO).¹⁹⁹ Světová meteorologická organizace (WMO)²⁰⁰ pak disponuje statusem specializované agentury OSN, v případě záležitostí týkajících se kosmického prostoru zaujímá tato agentura OSN klíčový status při krizovém managementu. Kosmické aktivity vojenského charakteru náleží do agendy Konference OSN o odzbrojení (CD)²⁰¹, přičemž výstupy jejích jednání bývají zpravidla neveřejné. Na tvorbu regulí kosmických aktivit mají rovněž vliv regionální specializované instituce přidružené ke kosmickým agenturám, čímž je například Evropské centrum kosmického práva (ECSL)²⁰² při Evropské kosmické agentuře (ESA) (Arévalo-Yepes – Froelich – Martinez – Peter – Suzuki 2010: 3).

¹⁹⁹ Akronym vzniklý z anglického názvu United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, dostupné na: <http://www.unesco.org/new/en/>, 11. 3. 2012.

²⁰⁰ Akronym WMO byl utvořen na základě anglického názvu této mezinárodní organizace, a sice World Meteorological Organisation, dostupné na: <http://www.wmo.int>, 11. 3. 2012.

²⁰¹ Akronym vzniklý z anglického názvu Conference on Disarmament, dostupné na: <http://www.unog.ch>, 11. 3. 2012.

²⁰² Akronym ECSL označuje European Centre for Space Law, think tank existující při ESA, dostupné na: <http://www.esa.int/SPECIALS/ECSL/>, 11. 3. 2012.

4 Právní status politických aspektů vznikajících při využívání geostacionární orbity

Nynější podoba smluv či principů OSN o kosmickém prostoru neobsahuje pojem „geostacionární dráha“, ba dokonce konkrétní regule vztahující se k této orbitě nacházející se dle modelu Everetta Dolmana na vnější hranici regionu zemského kosmického prostoru. Koncept globálního veřejného statku či společného dědictví lidstva lze nalézt nanejvýše v *Dohodě o Měsíci*, avšak pouze ve spojitosti s managementem nerostného bohatství Měsíce a dalších nebeských těles.²⁰³ Význam orbitálních lokací na geostacionární dráze a frekvenčních pozic v rádiové části elektromagnetického spektra jakožto omezených přírodních zdrojů je obsažen v *Rádiových regulích ITU*.²⁰⁴

4.1 Územní nároky

Geostacionární orbita představuje vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem, resp. k charakteristice pohybu tělesa nacházejícího se na této dráze unikátní část kosmického prostoru. Stacionární poloha tělesa na geostacionární dráze vzhledem k zemskému povrchu totiž umožňuje využití této orbity zejména pro realizaci informačního přenosu prostřednictvím televizního a rozhlasového vysílání či za pomoci internetu. V důsledku svých jedinečných fyzikálních charakteristik, limitovaného počtu pozic v rádiovém spektru a omezeného množství orbitálních poloh se předmětem územních nároků ze strany států stala i geostacionární orbita, kterou lze dle teoretického konceptu Everetta Dolmana považovat za samotnou hraniční linii mezi zemským a lunárním kosmickým prostorem. Ke vzniku sporu o povahu geostacionární orbity přispěla vedle výše zmíněných aspektů i podoba právních dokumentů regulujících kosmické aktivity států v prostoru mimo zemskou atmosféru či absence jasně definované hranice mezi zemskou atmosférou a kosmickým prostorem (Laver, 1986: 368, 370).

Ačkoliv se v astronomii, astronautice či v aviatice považuje za široce respektovanou hranici mezi zemskou atmosférou a kosmickým prostorem výška 100 km nad hladinou světového oceánu,²⁰⁵ z právního hlediska se jde o velice kontroverzní záležitost. Vzdušný prostor nad teritoriem státu je totiž dle článku I *Chicagské konvence*²⁰⁶ z roku 1944

²⁰³ Principy a smlouvy OSN o kosmickém prostoru, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 20. 3. 2012.

²⁰⁴ Mezinárodní telekomunikační unie – Rádiové regule (2004).

²⁰⁵ Dle aviatiky, astronautiky, popř. astronomie se ve výšce 100 km nad hladinovou světového oceánu nachází hranice mezi vzdušným a kosmickým prostorem. Tato mez je známá pod označením Karmánova linie a její odvození je spjato s odlišným charakterem letu v jednotlivých prostředích (Machoň, 2011: 265).

²⁰⁶ Chicagskou konvencí je přitom rozuměna Mezinárodní konvence o civilním letectví, dostupné na: http://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf, 12. 3. 2012.

součástí oblasti výlučné státní suverenity.²⁰⁷ K právnímu statusu kosmického prostoru se vyjádřili delegáti IX. Mezinárodního astronautického kongresu²⁰⁸ pouhý rok po vypuštění prvního umělého tělesa do kosmického prostoru,²⁰⁹ a sice prostor vně zemské atmosféry má dle jejich stanoviska zůstat volný a otevřený pro objekty všech států (Ondřej, 2004: 19-20).

Za první dokument OSN o právním statusu kosmického prostoru se přitom považuje *Deklarace právních zásad* přijatá VS OSN v roce 1963. Podle znění tohoto právně nezávazného dokumentu se kosmický prostor včetně nebeských těles nemůže stát předmětem národního přivlastnění prostřednictvím okupace či jakýmkoliv jiným způsobem. Kosmický prostor je spolu s nebeskými tělesy volně přístupný všem státům. Zákaz uplatňování státní suverenity na kosmický prostor či nebeská tělesa, resp. princip zajištění volného přístupu do kosmického prostoru je obsažen i ve znění *Kosmické smlouvy*, jež je oproti *Deklaraci právních zásad* pro členské státy této mezinárodní smlouvy právně závazná.²¹⁰

Delimitace kosmického prostoru byla poprvé předmětem diskuze Výboru v roce 1966. Přestože během jednání vznikly mj. dva základní přístupy vymezení hranice, a sice vertikální (spatiální)²¹¹ a funkcionální²¹² hledisko, nepodařilo se mezi delegáty Výboru najít shodu v tomto tématu. V roce 2010 se při jednání právního podvýboru mezi některými delegáty objevila vůle ke schválení návrhu delegace SSSR z roku 1987, podle něhož bude kosmickým tělesem objekt nacházející se ve výšce alespoň 110 km nad hladinou světového oceánu (Machoň, 2011: 266-267). Při prozatím posledním jednání právního podvýboru v roce 2011 nebyly však aspekty sovětského návrhu z roku 1987 dále projednávány. Namísto toho bylo konstatováno, že neexistence hranice mezi kosmickým

²⁰⁷ Mezinárodní dohoda o civilním letectví (2006), dostupné na: http://www.icao.int/icaonet/arch/doc/7300/7300_9ed.pdf, 7. 2. 2011.

²⁰⁸ Setkání aktérů, kteří se participují na činnosti v kosmickém prostoru, je organizováno jednou ročně od roku 1950 Mezinárodní astronautickou federací, Mezinárodním institutem pro kosmické právo a Mezinárodní akademii astronautiky, dostupné na: http://www.iafastro.org/index.html?title=International_Astronautical_Congress, 12. 3. 2012.

²⁰⁹ Za první člověkem vyrobené těleso, které bylo vypuštěné do kosmického prostoru, je všeobecně považován sovětský satelit Spunik 1. Na svou oběžnou dráhu byl vynesena stejnojmenným raketovým nosičem dne 4. 10. 1957.

²¹⁰ Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru a Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²¹¹ Podstatou vertikálního (spatiálního) vymezení hranice mezi vzdušným a kosmickým prostorem je její odvození na základě konstantní výšky nad hladinou světového oceánu. Příkladem může být i zmiňovaná Karmánova linie (Machoň, 2011: 266).

²¹² Funkcionalisté odvozují hranici mezi vzdušným a kosmickým prostorem podle charakteru letu daného tělesa (Machoň, 2011: 266).

prostorem a zemskou atmosférou vytváří právní nejistotu v případě aplikace práva vzdušného prostoru, resp. mezinárodního práva kosmického prostoru.²¹³

Pro pochopení podstaty sporu o povahu geostacionární orbity jsou vedle absence meze mezi výlučným vzdušným prostorem státu a kosmickým prostorem mezinárodněprávní povahy klíčové rovněž zásady týkající se statusu rozvojových zemí, resp. států nedisponujících kosmickými technologiemi. Již zmiňovaný volný přístup států do kosmického prostoru je dle *Deklarace právních zásad* založen na principu rovnosti států. Objevování a využívání kosmického prostoru má navíc probíhat s ohledem na užitek a zájmy celého lidstva. Tyto zásady byly rovněž inkorporovány do již zmiňované *Kosmické smlouvy*, podle níž se má navíc při využívání a objevování kosmického prostoru zohledňovat stupeň ekonomického a vědecko-technologického vývoje všech států. Garance volného přístupu států do kosmického prostoru na základě rovnosti je v této mezinárodní smlouvě doplněna podmínkou absence jakékoliv diskriminace států při objevování a využívání kosmického prostoru.²¹⁴

4.1.1 Deklarace z Bogoty

Po skončení dekolonizačních procesů v průběhu šedesátých let minulého století došlo ze strany nově vzniklých států ke zvýšení zájmu o distribuci informací prostřednictvím satelitních technologií. Koncept celoplanetárního šíření informací byl přitom vzhledem k absenci kosmických technologií v nově vzniklých státech vnímán jakožto způsob, jak ovlivňovat vnitropolitické procesy. (Roberts, 2000: 1125) Jinými slovy řečeno, přítomnost satelitních technologií na geostacionární dráze, tedy orbitě nacházející se nad teritoriem některých nově vzniklých států v průběhu dekolonizačních procesů, představovala z pohledu rozvojových zemí nebezpečný propagandistický nástroj bývalých koloniálních mocností.

Neméně významným se stal ze strany rovníkových zemí rovněž způsob přerozdělování vysílacích frekvencí²¹⁵ a orbitálních lokací zprostředkovaný v rámci ITU (viz níže), v němž měly díky technologické převaze navrch státy disponující kosmickými technologiemi. Konkrétněji řečeno spor vznikl mj. v důsledku obav z možného vyčerpání omezeného množství pozic v rádiovém spektru zeměmi disponujícími kosmickými technologiemi, z nichž některé navíc zastávaly vzhledem k rovníkovým státům status „bývalých koloniálních mocností“ (Brittingham, 2010: 44-46).

²¹³ Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 2011, dostupné na: http://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_66_20E.pdf, 24. 1. 2012.

²¹⁴ Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru a Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²¹⁵ Frekvence je fyzikální veličina, která vyjadřuje počet period periodického děje za jednotku času.

Zmíněné skutečnosti spolu s absencí hranice mezi zemskou atmosférou a kosmickým prostorem, popř. znění *Kosmické smlouvy* (viz výše) se staly podnětem ke společnému jednání delegátů rovníkových států v kolumbijské Bogotě v prosinci 1976. Výstupem setkání zástupců Ekvádoru, Kolumbie, Brazílie, Konga, Zairu, Ugandy, Keni, Indonésie se stalo podepsání prohlášení zúčastněných delegátů známého jako „*Bogotská deklarace*“. Ústřední tezí tohoto dokumentu byl přitom požadavek uplatnění principu státní suverenity rovníkových zemí v sektorech geostacionární dráhy, které se nacházejí nad oblastmi jejich teritorií (Kranio, 2008: 239-40).

Dle stanoviska rovníkových zemí je geostacionární orbita fyzikálním jevem odvozeným od gravitačního působení Země, a tak nelze tuto dráhu považovat za část kosmického prostoru. Pravidla ITU v oblasti managementu rádiové části spektra a orbitálních lokací geostacionárních satelitů navíc způsobují neustálý nárůst počtu satelitů v této geografické oblasti, což může vést k vyčerpání tohoto omezeného statku. Znění *Bogotské deklarace* dále poukazuje na skutečnost, že zákaz uplatňovat státní suverenitu na kosmický prostor vyjádřený *Kosmickou smlouvou* nezabrání vyčerpání omezeného počtu pozic rádiové části elektromagnetického spektra. Vzhledem k absenci přesně definované hranice mezi zemskou atmosférou a kosmickým prostorem nelze samotný zákaz uplatňování státní suverenity vyjádřený *Kosmickou smlouvou* aplikovat na oblast geostacionární dráhy, jelikož tato dráha není součástí kosmického prostoru.^{216 217}

Bezprostředně po vytvoření *Deklarace z Bogoty* se k problematice vyjádřily některé státy, přičemž Austrálie vyslovila porozumění nad obavami rovníkových států a vyzvala ke studiu vědecko-technických aspektů, které by podpořily mezinárodní status geostacionární orbity. Za opodstatněné označila jednání rovníkových zemí rovněž Belgie, přičemž tyto země vyzvala, aby jednaly v souladu se zněním *Kosmické smlouvy*. Francie vybídla k regulaci aktivit na geostacionární dráze v právním rámci *Kosmické smlouvy*. Brazílie naopak vyzvala k vytvoření specifického právního režimu zohledňujícího zájmy všech zemí, zvláště pak států nacházejících se pod geostacionární orbitou. Souhlasná stanoviska se zněním *Deklarace z Bogoty* vyjádřily rovněž Mexiko a Nigérie (Gorove, 1979: 452-455).

V rámci struktur OSN došlo v reakci na *Deklaraci z Bogoty* v roce 1978 k zařazení studia povahy geostacionární orbity do stálých témat právního, resp. vědecko-technického podvýboru. O vážnosti problematiky geostacionární orbity na půdě Výboru svědčí rovněž skutečnost, že v průběhu devadesátých let minulého století docházelo zejména ze strany

²¹⁶ Deklarace z prvního setkání rovníkových zemí, dostupné na: http://www.jaxa.jp/library/space_law/chapter_2/2-2-1-2_e.html, 24. 1. 2012.

²¹⁷ Vytvořením *Deklarace z Bogoty* byl aplikován princip právní kontinuity, na základě něhož mj. uplatňují přímořské státy suverenitu nad pobřežními kontinentálními šelfy. (Collis, 2009: 56)

rovníkových zemí k opakovanému vznášení návrhů, jež nedoporučovaly participaci delegátů Výboru na konferencích ITU vztahující se k využívání geostacionární orbity. Svůj záměr přitom odůvodňovaly tvrzením, že geostacionární orbita není přeci součástí kosmického prostoru, a tak je případná participace delegátů Výboru OSN pro mírové využívání kosmického prostoru na konferenci ITU irelevantní.²¹⁸

Za první akceptaci požadavku rovníkových zemí o spravedlivějším využívání geostacionární orbity na globální úrovni orbity lze považovat přijetí dodatku k rádiovým regulím ITU z roku 1982, podle něhož má další management rádiového spektra zohledňovat potřeby rozvojových zemí, zvláště pak geografickou polohu některých států (Cahill, 2001: 240). Následně bylo na WRC v roce 1988²¹⁹ rozhodnuto, že každý stát si může zažádat o rezervaci části geostacionární orbity o úhlové velikosti jedné vteřiny, která je nejbližší jeho teritoriu, pro účely stacionární komunikace prostřednictvím satelitů. Ačkoliv tímto každý stát získal geografickou část geostacionární orbity, ITU si vyhrazuje právo na přemístění rezervované pozice státu na geostacionární orbitě bez jeho předchozího souhlasu (viz níže) (Collis, 2009: 56).²²⁰

K definitivnímu ukončení debaty o povaze geostacionární orbity došlo až na základě příznivého stanoviska Kolumbie a Ekvádoru k návrhům delegace České republiky představených ve vědecko-technickém podvýboru. Pracovní dokument (UN document A/AC.105/C.1/L.216) z roku 1998 předpokládal, že existence orbit všech satelitů závisí na gravitačních jevech generovaných celou naší planetou a že geostacionární satelity nejsou fixovány v určitém bodě nad zemským rovníkem, nýbrž jen přirozeně levitují v kosmickém prostoru jako ostatní satelity. K definitivnímu ukončení rozpravy o povaze geostacionární orbity došlo v roce 2001, kdy členové Výboru vyjádřili souhlas s dalším návrhem České republiky, podle něhož je tato orbita charakteristická svými unikátními vlastnostmi součástí kosmického prostoru. Další jednání vědecko-technického podvýboru se měla pak

²¹⁸ Historický přehled debaty o definici a delimitaci kosmického prostoru, dostupný na: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/reports/ac105/AC105_769E.pdf, 24. 1. 2012.

²¹⁹ Přesněji řečeno, konference z roku 1988 se neoznačuje jako WRC, ale jako WARC (viz výše).

²²⁰ V návaznosti na rozhodnutí ITU přijatého na WRC v roce 1988 zažádalo o 16 orbitálních pozic Království Tonga, jehož polohu lze označit za strategickou pro zajištění komunikace mezi americkým a euroasijským kontinentem. Motivací ostrovního mikrostátu Království Tonga k zisku orbitálních pozic od ITU se přitom stal následný jejich pronájem pozic za 2,5 miliardy USD/rok. Pozoruhodný je rovněž fakt, že Království Tonga nebylo členem INTELSAT, a tak nebylo vázáno striktním vypouštěním satelitů v rámci INTELSAT. Okamžitě nato došlo ke vzniku sporu INTELSAT vs. Království Tonga, při kterém INTELSAT poukazoval na nebezpečný precedent zisku orbitálních slotů za účelem následného pronájmu, jež narušuje mezinárodní povahu geostacionární orbity, resp. vytváří prostor finančním spekulacím. Království Tonga pak odůvodňovalo své jednání snahou podpořit ekonomický růst země. Spor byl ukončen na půdě ITU kompromisem, podle něhož získalo Království Tonga pouze 6 z 16 požadovaných orbitálních pozic s možností pronájmu třetím stranám (Ezor, 1993: 915-917).

soustředit zejména na efektivní využití této orbity se zvláštním zřetelem na potřeby rozvojových zemí.²²¹

Ačkoliv geostacionární orbita byla označena za součást mezinárodního prostoru kosmu před více jak deseti lety, s důsledky tohoto sporu se lze setkat i dnes. Příkladem může být aktuální znění ústavy Kolumbijské republiky přijaté v roce 1991. Totiž podle článku 101 ústavy, jenž vymezuje teritorium Kolumbijské republiky, je součástí státu v souladu s mezinárodním právem vedle pevniny, teritoriálních vod, výlučných ekonomických zón, vzdušného prostoru i segment geostacionární orbity včetně části elektromagnetického spektra.²²²

4.2 Kosmický odpad

Existence kosmického odpadu je nevyhnutelná externalita vznikající při lidské činnosti v kosmickém prostoru. Během každého startu raketového nosiče, popř. raketoplánu dochází k odlamování drobných částí materiálu do prostoru mimo zemskou atmosféru. Skládá-li se navíc raketový nosič z několika stupňů čili částí, které jsou obvykle v průběhu letu oddělovány od jeho konstrukce, pak lze hovořit o fragmentech s hmotností až několika desítek tun. Kromě raketových nosičů a jejich částí jsou za kosmický odpad považována nefunkční, popř. „ztracená“ orbitální zařízení. Pro pohyb tělesa v kosmickém prostoru je přitom charakteristická vysoká rychlost, resp. vysoká hodnota kinetické energie. Dojde-li například ke střetu funkčního satelitu s fragmentem o velikosti několika milimetrů, pravděpodobně tato srážka způsobí částečnou či totální destrukci orbitálního zařízení. Kinetická energie fragmentu o velikosti několika centimetrů je pak srovnatelná s pohybovou energií plně naloženého nákladního automobilu pohybující se rychlostí 200 km/h. Do současné doby bylo přitom radarovými prostředky registrováno více jak 10 000 fragmentů kosmické suti, což činí z původně nepatrného důsledku lidských aktivit v kosmickém prostoru velice vážný problém (Hobbs, 2010: 1042-1044).²²³

K současnému množství kosmického odpadu výrazně přispěl i test protidružicových zbraňových systémů Čínské lidové republiky na počátku roku 2007, kdy došlo k cílenému zasažení čínského meteorologického satelitu Fengyun 1C raketou ve výšce přibližně 850 km nad hladinou světového oceánu. Exploze rozbila orbitální zařízení na více jak 1000 fragmentů větších než 10 centimetrů a dále vznikl mrak menších fragmentů, jehož velikost

²²¹ Návrh předložený delegací ČR ve vědecko-technickém podvýboru v roce 1998 (UN document A/AC.105/C.1/L.216) (nepublikovaný text) a Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 2001, dostupné na: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/gadocs/A_56_20E.pdf, 12. 3. 2012.

²²² Ústava Republiky Kolumbie z roku 1991, dostupné na: http://confinder.richmond.edu/admin/docs/colombia_const2.pdf, 24. 1. 2012.

²²³ Za první potvrzenou srážku dvou katalogizovaných objektů v kosmickém prostoru bývá všeobecně považován střet mikrosatelitu Cerise (1995-033B) s horním stupněm raketového nosiče Ariane-1 (1986-019RF) (Perek, 2002: 130).

se odhaduje na 35 000 úlomků. Mnoho komentátorů včetně oficiálního vyjádření NASA²²⁴ označilo tuto událost za nešťastnou, přičemž množství kosmické suti je považováno za největší v historii kosmonautiky. Odhadovaná doba pohybu kosmické tříště v oblasti zemského kosmického prostoru vzniklé v důsledku destrukce satelitu Fengyun 1C je přitom 100 let (Hitchens, 2007: 175).

Koncept kosmického odpadu neobsahuje žádná ze „smluv OSN o kosmickém prostoru“, což je dáno především obdobím jejich vzniku, resp. pozdějším zařazením tématu kosmické suti na jednání Výboru a jeho podvýborů. Přesto se někteří badatelé odvolávají na znění *Kosmické smlouvy*, *Konvenci o ručení za škody* a *Konvenci o registraci*, v nichž lze najít vágní terminologii k tomuto problému. Mimoto se problematika odpovědnosti za škodu, kontaminace kosmického prostoru nachází i v nezávazně právním výstupu Výboru, a sice v *Zásadách pro používání jaderných pohonů*.

Mezi zásady *Kosmické smlouvy*, jež by mohly případně vytvářet právní základ pro prevenci existence kosmické suti, patří především poučka o zajištění volného přístupu na kosmická tělesa všem státům, popř. volného využívání a objevování kosmického prostoru všemi státy bez jakékoliv diskriminace. Členské státy *Kosmické smlouvy* se dále zavazují, že budou provádět studium kosmického prostoru včetně Měsíce a dalších nebeských těles tak, aby jejich aktivity nezpůsobily kontaminaci tohoto prostředí či další změny v životním prostředí Země.²²⁵ Znění na první pohled „nadějně“ *Konvence o ručení za škody* je charakteristické absencí jakékoliv regule vztahující se ke znečištění, resp. ke škodám způsobeným samotnému kosmickému prostoru (Dahl, 2009: 13-15). V případě právně nezávazných *Zásad pro používání jaderných pohonů* existuje poučka doporučující členům VS OSN zodpovídat v případě použití radioaktivního materiálu jakožto pohonu kosmického objektu za případnou kontaminaci kosmického prostoru.²²⁶ Nevýhodou těchto zásad je vedle absence atributu právní vynutitelnosti z hlediska problematiky kosmického odpadu i jejich specifická pro případy použití radioaktivních materiálů.

Zajímavou se z hlediska tématu kosmického odpadu jeví rovněž odpovědnost za škodu. Problematiku odpovědnosti za škodu způsobenými kosmickými objekty lze přitom najít již v *Deklaraci právních zásad*. V tomto právně nezávazném dokumentu je stát, z jehož území, respektive, z jehož zařízení byl kosmický objekt vypuštěn, odpovědný dle zásad mezinárodního práva v případě škod způsobených cizímu státu nebo jeho fyzickým, popř. právnickým osobám kosmickým objektem či jeho částí. Tato zásada byla přitom

²²⁴ Akronym označující americký Národní úřad pro letectví a vesmír vzniklý z anglického názvu National Aeronautics and Space Administration.

²²⁵ Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²²⁶ Zásady týkající se užívání nukleárních energetických zdrojů v kosmickém prostoru, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

zahrnuta i do znění právně závazné *Kosmické smlouvy*.²²⁷ Detailní deskripci odpovědnosti za škodu způsobené kosmickými objekty obsahuje *Konvence o ručení za škody*, ovšem z hlediska problematiky kosmického odpadu je její znění značně nedostatečné. Tato mezinárodní smlouva se totiž zaměřuje pouze na specifické případy, kdy například dojde ke srážce kosmické lodi s kosmickým objektem cizího státu. Smlouva dále nepředpokládá vznik dalších fragmentů v důsledku srážky a jejich potenciálního nebezpečí pro další kosmické objekty. Stát je dále dle *Konvence o ručení za škody* právně odpovědný pouze v případě, došlo-li ke škodě jeho chybou, popř. osob pod jeho jurisdikcí (Imburgia, 2011: 616-617).

Pro záležitosti kosmické suti se jeví jako problematický i jeden ze základních pojmů smluv OSN o kosmickém prostoru, a sice termín „*kosmický objekt a jeho části*“ obsažený například v *Kosmické smlouvě* či *Konvenci o registraci*. Přesněji řečeno ve zněních mezinárodních smluv chybí zejména zohlednění stavu funkčnosti pro případnou klasifikaci, vyloučení kosmické suti z kategorie kosmických objektů (Cheng, 1997: 506). Pro indikaci statusu funkčnosti kosmických objektů lze na první pohled považovat za vhodný *Seznam objektů vypuštěných do kosmického prostoru OSN*, jenž obsahuje informace o vypuštěných objektech do kosmického prostoru členských států *Konvence o registraci*. Ve skutečnosti je však podoba tohoto seznamu nedostačující. Opomeneme-li skutečnost, že členskými státy této mezinárodní dohody nejsou zdaleka všichni členové VS OSN, znění této mezinárodní smlouvy neobsahuje například lhůtu pro registraci vypuštěného objektu. K zapsání kosmického objektu do tohoto katalogu tedy dochází se značným zpožděním, navíc záznamy o některých objektech jsou neúplné. Navíc tato databáze neobsahuje údaje o ostatních geostacionárních objektech mimo satelitů (úlomky z raketových zařízení, úlomky z družic apod) (Sénéchal, 2006: 56).

Problematika kosmického odpadu se poprvé stala součástí agendy vědeckotechnického podvýboru v roce 1994. Jednání vědeckotechnického podvýboru na téma kosmického odpadu se následně řídila tříletým jednacím plánem, jehož cílem se stalo provedení měření kosmické suti a následná evaluace získaných dat. Během roku 1996 byla mj. ve spolupráci Mezinárodního institutu pro kosmické právo (IISL)²²⁸ a Evropského centra pro kosmické právo (ECSL) uspořádána konference na téma ochrany prostředí kosmického prostoru, kde Luboš Perek podal krátkou zprávu o vývoji diskuze ve vědeckotechnickém podvýboru. Vladimír Kopal v závěru svého příspěvku pak konstatoval, že je

²²⁷ Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru a Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²²⁸ Akronym vzniklý z anglického názvu International Institute of Space Law, dostupné na: <http://www.iislweb.org>, 12. 3. 2012.

žádoucí zařadit téma kosmického smetí i na jednání právního podvýboru, resp. vytvoření specifického právního dokumentu. Na základě studia problému kosmické suti byla v rámci činnosti vědecko-technického podvýboru v roce 1999 zveřejněna technická zpráva, která oficiálně uznala existenci kosmického smetí na půdě OSN. Ke zvýšení priority jednání o problematice kosmického odpadu rovněž výrazně přispěla i podoba agendy setting konference UNISPACE III²²⁹ uspořádané v roce 1999, kdy se potřeba ochrany kosmického prostoru stala jedním z bodů závěrečné deklarace reflektující existenci kosmického smetí jakožto jednoho z globálních problémů managementu kosmického prostoru (Perek, 2002: 128-131).

Již rok před zařazením tématu kosmické suti na jednání vědecko-technického podvýboru, tedy v roce 1993, byl ustanoven Mezivládní výbor pro koordinaci kosmického odpadu (dále jen IADC).²³⁰ Významným úspěchem tohoto mezinárodního vládního fóra, jehož členy je v současnosti 12 vládních kosmických agentur,²³¹ se stalo přijetí právně nezávazných *Směrnic IADC pro snížení kosmického odpadu* v roce 2002 (Sénéchal, 2006: 49). Státy IADC reprezentované zejména zástupci národních kosmických agentur vyjádřily souhlas nad nutností přijetí opatření, která zabrání rozpadům raketových nosičů v kosmickém prostoru, odstranění „*vysloužilých*“ kosmických objektů z významných a využívaných orbitálních regionů se zvýšenou pozorností na oblast geostacionární orbity, popř. ke snížení počtu uvolněných objektů během standardních orbitálních manévrů.²³²

K zařazení tématu kosmické suti na jednání právního podvýboru došlo až v roce 2007, přičemž jedním z jeho výstupů se stalo vytvoření pravidel pro snížení kosmického odpadu. Podle těchto doporučujících regulí, které do značné míry reflektují *Směrnice IADC*, mají státy kromě výše uvedených doporučení snížit pravděpodobnost náhodné orbitální srážky či minimalizovat riziko rozpadu funkčního satelitu v důsledku zbylého paliva. Zvýšená pozornost je pak věnována geostacionární orbitě, kde se doporučuje

²²⁹ Hlavním tématem Třetí konference OSN o průzkumu a mírovém využití kosmického prostoru (UNISPACE III) byla výměna poznatků v oblasti aplikací kosmických technologií pro 21. století, dostupné na: <http://www.un.org/events/unispace3/>, 12. 3. 2012.

²³⁰ Akronym IADC vzniknul na základě anglického názvu Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, dostupné na: <http://www.iadc-online.org>, 12. 3. 2012.

²³¹ Členstvím v IADC v současnosti disponuje Italská kosmická agentura (ASI), francouzské Národní centrum pro studium kosmu (CNES), Čínský národní úřad pro vesmír (CNSA), Kanadská kosmická agentura (CSA), Německé letecké centrum (DLR), Evropská kosmická agentura (ESA), Indická organizace pro kosmický výzkum (ISRO), Japonská kosmická agentura (JAXA), americký Národní úřad pro letectví a vesmír (NASA), Ruská federální kosmická agentura (ROSKOSMOS), Kosmická agentura UK (UKSpace), dostupné na: <http://www.iadc-online.org/index.cgi?item=members>, 31. 3. 2012.

²³² IADC Mitigation Guidelines, dostupné na: http://www.iadc-online.org/Documents/Docu/IADC_Mitigation_Guidelines_Rev1_Sep07.pdf, 24. 1. 2011.

všem členským státům, aby jejich satelity po skončení mise opustily tento orbitální region.²³³

Na konkretizaci doporučení přijatých Výborem v roce 2007 (viz výše) a následně podpořených VS OSN se v současnosti soustředí pracovní skupina v rámci vědeckotechnického podvýboru ustanovená v roce 2008. Výstupem studia pracovní skupiny by se mělo stát vytvoření právně nezávazných technických standardů a politik pro bezpečné provádění operací v kosmickém prostoru. Zveřejnění definitivní podoby těchto technických doporučení bylo přitom oznámeno na rok 2014 (Robinson, 2011: 31-32).

4.2.1 Kosmický odpad na geostacionární orbitě

ITU v letech 1985 a 1988 uspořádala v rámci svých odborných aktivit Světové rádiové konference na využití geostacionární orbity. Z hlediska problematiky kosmického odpadu se významným stává setkání v roce 1985, kde byla diskutována možná pravděpodobnost kolize dvou kosmických objektů v regionu geostacionární orbity. Přestože bylo konstatováno, že možnost srážky dvou těles v geostacionární orbitě je velice nízká, účastníci symposia doporučili prohloubit studium tohoto problému. Na půdě ITU tedy vznikl dokument popisující možné způsoby sestupných manévřů z geostacionární orbity. V jednom z dodatků studie bylo navrhováno vytvoření případné ekonomické sankce pro situace, kdy nedojde k včasnému odstranění satelitu z geostacionární orbity (Perek, 2002: 126).

Dle *Seznamu objektů vypuštěných do kosmického prostoru OSN (dále jen jako seznam kosmických objektů OSN)*, jehož charakteristiky byly popsány výše, se ke dni 31. 3. 2012 na geostacionární dráze nacházelo 910 satelitů, z čehož 336 (37%) mělo nefunkční či neznámý status. Počet satelitů uvedených v seznamu kosmických objektů OSN je vzhledem k neochotě států informovat Sekretariát OSN o svých kosmických aktivitách považován za podhodnocený.²³⁴ Reálnější informace o počtu objektů na geostacionární orbitě lze získat z nezávislých teleskopických monitoringů. Východiskem se pro autora bakalářské práce stal přitom relevantní seznam geostacionárních objektů astrofyzika Dr. Jonathana McDowella z listopadu 2011 založený právě na závěrech teleskopického pozorování. Seznam obsahuje údaje o celkem 1210 geostacionárních objektech včetně nefunkčních družic, úlomků raket apod. Autorem bakalářské práce byly údaje ze seznamu geostacionárních objektů dále zpracovány do grafu tak, aby došlo k přehlednému znázornění jejich polohy v jednotlivých částech geostacionární orbity, resp.

²³³ Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 2007, dostupné na: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/gadocs/A_62_20E.pdf, 12. 3. 2012.

²³⁴ Seznam vypuštěných kosmických objektů – vyhledávací databáze, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/showSearch.do>, 31. 3. 2012.

ke znázornění zeměpisné délky objektů. Největší koncentrace geostacionární objektů byla přitom zaznamenána v rozmezí 60-80° východní délky a 100-110° západní délky, kde se nachází více jak 60 objektů (viz příloha č. 7).²³⁵

Za nejlepší řešení pro prevenci kosmického smetí je dle *Směrnice IADC* navedení tělesa na tzv. odkladní dráhu.²³⁶ Tato orbita se přitom nachází přibližně 250 km za geostacionární dráhou. K přemístění kosmického tělesa z geostacionární orbity na odkladní dráhu je zapotřebí dodat tělesu energii, resp. zvýšit množství paliva, což samozřejmě snižuje dobu provozu satelitu (Marshall, 2007: 40-41). Dle autora této bakalářské práce by se navrhované řešení mohlo stát irelevantním bodem kritiky z hlediska ekologie. Může totiž představovat riziko znečištění kosmického prostoru materiály ze Země.²³⁷ Smýšlení o ekologických aspektech je v případě kosmického prostoru však zcela neopodstatněné, jelikož charakteristiky samotného prostoru mimo zemskou atmosféru jsou velice nehostinné pro existenci života.

Jak bylo již naznačeno v předchozím odstavci, případné odstranění satelitu z geostacionární orbity představuje ze strany provozovatele zkrácení doby provozu. Bude-li například satelit naveden na odkladní orbitu ve výšce 300 km nad geostacionární dráhou, pak mu musí být udělena rychlost 11 m/s. Množství paliva potřebného k provedení orbitálního manévru v případě konstantní hmotnosti satelitu přitom implikuje zkrácení doby jeho provozu přibližně o 3 měsíce.²³⁸ Zkrácení doby provozu satelitu lze vyjádřit vyšší finanční ztrátou z příjmů satelitních kanálů, přičemž obvyklý satelit je vybaven 24-36 vysílacími kanály (transpondéry)²³⁹ (viz. níže) (Prasad, 2005: 246).

| Počet kanálů | Roční cena pronájmu za 1 kanál | Ztráta výnosu z pronájmu v důsledku zkrácení mise satelitu o 3 měsíce |
|--------------|--------------------------------|---|
| 24 | 500 000 USD | 3 000 000 USD |
| 24 | 750 000 USD | 4 500 000 USD |
| 36 | 750 000 USD | 6 750 000 USD |

Tabulka č. 5: Ilustrativní ztráta výnosu z pronájmu transportéru v důsledku navedení satelitu na odkladní dráhu

(zdroj: Prasad, 2005: 247)

²³⁵ Jonathan's Space Home Page, dostupné na: <http://planet4589.org/space/>, 31. 3. 2012.

²³⁶ Odkladní orbitou rozumíme soustřednou dráhu vzhledem ke geostacionární orbitě, jež se nachází ve větší vzdálenosti od zemského povrchu než 36 100 km (Kulhánek, 2010).

²³⁷ Argumenty ze zamoření kosmického prostoru nebezpečnými materiály byly použity například v souvislosti se startem sondy New Horizons k planetě Pluto. Ekologičtí aktivisté byly tehdy mj. znepokojeni z rizika znečištění kosmického prostoru radioaktivním materiálem. Tyto argumenty lze vzhledem k nehostinnosti kosmického prostoru označit za irelevantní (Kelly, 2006).

²³⁸ Množství paliva, které bude spotřebováno při navedení tělesa na odkladní dráhu, by totiž mohlo být využito pro korekci pozice satelitu.

²³⁹ Transpondér je elektronické satelitní zařízení, které přijímá, resp. emituje elektromagnetický signál, dostupné na: <http://www.2160p.cz/transponder/>, 12. 3. 2012.

4.2.2 Mezinárodněprávní pramen s principy regulace kosmického odpadu

V současném odborném diskursu existuje všeobecný konsenzus o potřebě vytvoření široce respektovaného specifického pramenu mezinárodního práva s atributem právní vynutitelnosti, jenž bude regulovat činnost aktérů v kosmickém prostoru s cílem omezení kosmického odpadu. V souvislosti s principem právní závaznosti, resp. vynutitelnosti je například doporučováno vytvoření odpovídajících vynucovacích mechanismů, popř. postupů na řešení sporů mezi státy po vzoru současné podoby mezinárodního práva moří a oceánů. Přestože bude případná mezinárodní smlouva vztahující se k problematice kosmického odpadu pravděpodobně vyzývat k mírovému řešení sporů mezi jednotlivými aktéry mezinárodního systému dle odstavce 3 článku 2 *Charty OSN*, mělo by tímto dokumentem dojít k založení Mezinárodního tribunálu pro právo kosmického prostoru (Imburgia, 2011: 633).

Jako zajímavý se jeví i koncept „*zvláštního statusu regionu geostacionární orbity*“. Z hlediska problematiky kosmického odpadu by pak budoucí závazný mezinárodněprávní pramen obsahoval úplný zákaz tvorby kosmické suti v geografické oblasti geostacionární orbity, mezinárodně sjednané standardy pro snížení kosmického odpadu, popř. mechanismus umožňující udělování licencí na provoz kosmických zařízení s ohledem na množství vzniklého kosmického odpadu. V případě nedodržení závazných zásad mezinárodního práva by měla být uplatněna finanční sankce (Sénéchal, 2006: 60). Alternativní způsob k uplatňování finančních sankcí představuje vytvoření mezinárodního finančního fondu pod správou OSN, resp. Výboru, do něhož by přispívaly členské státy mezinárodně právního pramenu v korelaci s množstvím svých aktivit v kosmickém prostoru, přičemž nashromážděné finanční prostředky by byly přerozdělovány v závislosti na redukci kosmického smetí (Imburgia, 2011: 41).

Téma kosmického odpadu je také jednou z diskutovaných záležitostí expertů upozorňujících na absenci „*dopravního managementu kosmických aktivit*“, čímž je ve své podstatě myšleno vytvoření odpovídajících regulí, zejména technického charakteru, pro garanci volného přístupu, realizaci operací v prostoru mimo zemskou atmosféru, popř. bezpečného návratu zpět na Zemi. Cílem této ideje se přitom stává minimalizace fyzické, či elektromagnetické kolize při aktivitách v mezinárodním prostoru kosmu (Johnson, 2004: 805). Jinými slovy řečeno, ústřední myšlenkou dopravního managementu kosmických aktivit je vytvoření „*dopravních pravidel pro činnost v kosmickém prostoru*“ tak, jak je běžně známe z prostředí silniční, železniční, letecké, popř. lodní dopravy.

4.3 Přímé družicové vysílání

Záležitosti týkající se realizace přenosu informací prostřednictvím satelitů jsou všeobecně považovány za jedny z nejvíce sporných aplikací kosmických technologií. Existence těchto technologických nástrojů je rovněž reflektována v prostředí kosmického práva, kde mj. vznikla v souvislosti s tímto tématem velice živá politická debata (Achilleas, 2002: 37).

4.3.1 Management orbitálních lokací a radiového spektra

Jak již bylo naznačeno výše, management radiového spektra náleží v rámci struktur ITU do agendy ITU-R, resp. interního tělesa ITU-R, a sice dvanáctičlenné Komise pro rádiové regulace (dále jen RRB).²⁴⁰ Výstupem jednání RRB, která se za běžných okolností uskutečňují čtyřikrát ročně, je mj. vypracování odborných návrhů, jež jsou povětšinou předkládány členům ITU na WRC. Do úkolů RRB náleží rovněž řešení kontroverzních otázek, které se nepodařilo vyřešit při jednáních v rámci WRC.²⁴¹

Ačkoliv autor této bakalářské práce zastává názor, že současná podoba deklarací a právních principů OSN o kosmickém prostoru či smluv OSN o kosmickém prostoru neobsahuje žádné zásady vztahující se k managementu orbitálních lokací a radiových pozic v elektromagnetickém spektru, lze dle jiných autorů nalézt dílčí tvrzení ve znění *Kosmické smlouvy*. Například Hulstroj poznamenává, že podstata procedury přidělování orbitálních lokací a vysílacích frekvencí vyplývá z článku 1 *Kosmické smlouvy*, podle kterého by měl být kosmický prostor volný pro objevování a využívání všemi státy na základě rovnosti (Hulstroj, 2002: 107).²⁴²

Průběh samotné procedury přidělování radiových frekvencí, resp. orbitálních lokací se přitom skládá ze dvou částí, a sice koordinační a ohlašovací procedury. Koordinační fáze začíná doručením obecných informací o připravované komunikační satelitní síti či systému do RRB žadatelem v předstihu 7-3 let před spuštěním systému. Podklady jsou následně zpřístupněny všem ostatním členům ITU prostřednictvím informačního oběžníku ITU. Členské státy ITU se případně mohou vyjádřit k podané žádosti či k charakteristikám satelitních technologií během následujících 4 měsíců, přičemž 45 dnů před uplynutím této lhůty upozorní úřad ITU-R členské státy ITU na její brzké vypršení. Ohlašovací procedura je plně v kompetenci úřadu ITU-R, přičemž je před přidělením frekvence, resp. orbitální

²⁴⁰ Akronym vznikl na základě anglického názvu tohoto orgánu, a sice Radio Regulations Board, dostupné na: <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=conferences&rlink=rrb&lang=en>, 12. 3. 2012.

²⁴¹ Radiocommunication Sector (ITU-R), dostupné na: <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=rhome&lang=en>, 10. 2. 2012.

²⁴² Postup pro alokaci frekvencí a orbitálních lokací byl přijat na Mimořádné administrativní konferenci pro radiokomunikační záležitosti ITU v roce 1963 (Cheng, 1997: 564).

pozice posuzována míra pravděpodobnosti srážky, interference zařízení s ostatními technologiemi na geostacionární orbitě, resp. počet volných pozic v hlavním registru frekvencí ITU. Žadatel je po získání frekvence v radiové části spektra povinen zahájit provoz příslušného zařízení nejpozději do 7 let od okamžiku doručení podkladů RRB.²⁴³

244

Podstata výše uvedeného postupu přidělování orbitálních lokací, resp. pozic v rádiovém spektru je v odborném diskursu označována jako „*kdo dřív přijde, ten dřív bere*“. Právo na užívání orbitální pozice získává tímto specifickým způsobem první žadatel, jemuž je ze strany úřadu ITU-R vyhověno. Není přitom vázán povinností uvolňovat, popř. přizpůsobovat parametry získané orbitální pozice včetně frekvence v rádiovém spektru dalším žadatelům. Nicméně zisk orbitální pozice, resp. hodnoty frekvence není přitom interpretován jako exkluzivní právo subjektu na využívání tohoto slotu, nýbrž jakožto prostředek k zamezení interference satelitních služeb. Za nevyhovující lze kromě samotné podstaty managementu orbitálních, resp. frekvenčních pozic považovat i relativně dlouhý časový úsek mezi podáním žádosti a povinností zahájit provoz zařízení. Ze strany úřadu ITU-R představuje tato časová prodleva značnou administrativní zátěž, jelikož se zvyšuje počet žádostí (Contant, 2002: 6).

Primárním cílem managementu oblasti geostacionární orbity se přitom stává zejména přerozdělování frekvencí, což je patrné například z již názvu „*hlavního registru frekvencí ITU*“. Možnost vybavení satelitu až několika desítkami vysílacích kanálů, stále rozšiřující se způsoby aplikace satelitních technologií a nízké ceny za získání orbitální lokace dávají provozovatelům satelitních zařízení příležitost k rezervaci většího množství frekvenčních lokací, než jsou ve skutečnosti schopni využít. V hlavním registru frekvencí ITU se tedy nachází několika násobně vyšší počet rezervovaných frekvenčních pozic, než je možné v současné době možné využít k informačnímu přenosu. Tyto nevyužité, nýbrž rezervované frekvenční pozice se označují jako „*papírové satelity*“.²⁴⁵ Jejich existence přitom přispívá k rychlejšímu vyčerpání limitovaného množství frekvenčních lokací neboli omezuje využívání geostacionární orbity dalšími potenciálními aktéry (Roberts, 2000: 1119-1121).

Současnou podobu managementu orbitálních pozic, resp. vysílacích frekvencí lze z ideového hlediska přirovnat k „*de facto dočasnému vyvlastnění geostacionární dráhy*“, kvůli absenci prvku dodatečné konzultace s dalšími aktéry na geostacionární orbitě. Navíc

²⁴³ Mezinárodní telekomunikační unie – Rádiové regule (2004) - část první.

²⁴⁴ Při tvorbě bakalářské práce bylo použito předposlední vydání Rádiových regulí ITU, jelikož poslední vydání z roku 2008 není zdarma dostupné.

²⁴⁵ Spíše než o „*papírových satelitech*“ by bylo ve skutečnosti vhodnější hovořit o „*papírových radiových stanicích*“ (Perek, 2007: 10).

v případě úrovně státu, centrální autority existuje při vyvlastnění „*exkluzivní motivace*“, která má obvykle podobu snahy o vytvoření veřejného statku (např.: železnice). Ačkoliv je management orbitálních pozic, resp. radiové části elektromagnetického spektra, charakterizovaný jakožto „*de facto dočasné vyvlastnění geostacionární orbity*“, prováděn specializovanou agenturou OSN, současná podoba motivace k získání orbitálních lokací nereflktuje globální zájmy ve srovnání s případem přivlastnění na úrovni státu. Důsledkem uplatnění současné podoby principu „*kdo dřív přijde, ten dřív bere*“ může tedy nastat situace, kdy dojde k rezervaci významné orbitální pozice národním operátorem mobilní telefonní sítě, namísto provozovatelem nadnárodní meteorologické satelitní služby. V budoucnu by bylo tedy vhodné při přerozdělování orbitálních lokací a pozic radiového spektra geostacionární orbity institucemi globálního rozsahu zohledňovat mj. i míru přínosu satelitní služby v globální perspektivě (Hulsroj, 2002: 107-110).

4.3.2 Principy přímého družicového vysílání

Debata o potřebě regulace přímého družicového vysílání byla na půdě Výboru zahájena již na sklonku šedesátých let minulého století. Jelikož se mezi jednotlivými delegáty nepodařilo najít konsenzus, získaly *Zásady přímého družicového vysílání* podobu pouze nezávazné deklarace VS OSN, nikoliv však mezinárodní smlouvy s atributem právní vynutitelnosti. Mimo Výbor se téma distribuce informací prostřednictvím satelitů za účelem podpory vzdělání a kulturní výměny stalo předmětem diskuze na půdě Organizace OSN pro vědu, vzdělání a kulturu (dále jen UNESCO) (Cheng, 1997: 154-155).

Dle znění *Zásad přímého družicového vysílání*, jež byly přijaty VS OSN v roce 1982 rezolucí č. 37/92, má být přímé družicové vysílání prováděno s respektem k suverenitě států včetně principu nevměšování se do vnitřních záležitostí. Cílem aktivit přímého družicového vysílání je pak podpora vzájemné výměny informací v oblasti vědy a kultury. Stát, který se rozhodne zahájit přímé družicové vysílání, by měl bez prodlení upozornit přijímající stát na svůj záměr. V případě potřeby by mělo mezi přijímajícím a vysílajícím státem či státy dojít k okamžitému zahájení konzultací. Vysílající stát dále přebírá mezinárodní zodpovědnost za veškeré aktivity v oblasti přímého družicového vysílání prováděné jeho satelity, popř. zařízeními patřících pod jeho jurisdikci.²⁴⁶

Charakter *Zásad přímého družicového vysílání* se stal předmětem neshod ve Výboru. Totiž skupina reprezentovaná zejména západními demokratickými zeměmi považovala za podstatné, aby byly služby přímého družicového vysílání založeny na svobodném šíření informací, zatímco druhá skupina zemí složená především ze

²⁴⁶ Zásady určující používání umělých družic pro mezinárodní přímé televizní vysílání jednotlivými státy, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

socialistických a rozvojových států vyjadřovala své obavy o narušení státní suverenity. K přijetí *Zásad přímého družicového vysílání* tedy nedošlo ve Výboru kvůli výše zmíněnému sporu na základě konsenzu, nicméně tyto principy byly přijaty ve formě rezoluce VS OSN dle platného jednacího řádu VS OSN, jenž striktně nepředepisuje nutnost dosažení konsenzu ve výboru (Kopal, 1990: 13).

Ve snaze minimalizovat riziko „přelévání družicového signálu“ přes hranice státu byla na jednání WRC²⁴⁷ v roce 1971 přijata *Rádiová regule č. 428A* požadující přijmutí všech možných technických opatření k minimalizaci náhodného vysílání přes hranice státu. Konkrétnější podoba technických opatření byla předmětem debaty během WRC v roce 1979, kdy došlo k vymezení prvních regionů ITU pro přidělování vysílacích frekvencí (viz příloha č. 8) (Fjordbak, 1990: 912-914). Mezi hodnotami vysílacích, resp. přijímacích frekvencí se tedy díky existenci těchto regionů mohou nacházet dostatečné frekvenční rozestupy, které minimalizují riziko vzniku náhodného vysílání družicového signálu přes hranice státu.

Absence závazného pramenu mezinárodního práva obsahujícího zásady pro užívání přímého družicového vysílání umožňuje přizpůsobovat charakter této aplikace kosmických technologií zahraničně-politickým prioritám státu. Příkladem mohou být aktivity satelitní služby MED-TV. Tato satelitní televize se prostřednictvím svého kulturního programu snažila od roku 1994 oslovit zejména kurdské minority v Turecké republice, Irácké republice a Islámské republice Iránu, přičemž licenci k zahájení vysílání získala ve Spojeném království. Z pohledu turecké vlády představovala MED-TV propagandistický nástroj Kurdské strany pracujících (dále jen PKK),²⁴⁸ který přispíval ke vzniku nestability a násilí v zemi. Turecká vláda se tak snažila přerušit satelitní vysílání MED-TV kromě zákazu prodeje „nevhodných“ přijímačů satelitního signálu prostřednictvím diplomatických styků. V prvé řadě vyvíjela tlak na vládu Spojeného království, aby odebrala vysílací licenci zmiňované televizní stanici. V ostatních evropských zemích usilovala vláda Turecké republiky o zastavení, popř. zrušení pronájmu kanálů MED-TV na satelitech EULETSAT, jelikož satelitní transportéry EULETSAT jsou spravovány vládními agenturami. Nejpodstatnějším důsledkem zahraničně-politického působení Turecké republiky se stalo udělení pokuty MED-TV úřady Spojeného království v celkové výši 150 000 USD za přílišný obsah násilí v programu televizní stanice, následně byla z důvodů nevyváženého

²⁴⁷ Přesněji řečeno, konference z roku 1971 se neoznačuje jako WRC, ale jako WARC (viz výše).

²⁴⁸ Kurdská strana pracujících, neboli Partiya Karkerên Kurdistan (PKK) je politickým subjektem podporovaným zejména Kurdy. Dlouhodobým cílem této politické strany je získání autonomie pro oblast Kurdistanu. Vzhledem k realizaci teroristických aktů svými členy, resp. získávání financí prostřednictvím obchodu s narkotiky je považována za teroristickou organizaci vedle Turecké republiky i USA či EU, dostupné na: <http://www.bbc.co.uk/news/world-europe-10707935>, 12. 3. 2012.

obsahu byla britskými úřady v roce 1999 odebrána MED-TV vysílací licence (Price, 2009: 12-15).

Záležitosti přímého družicového vysílání se staly rovněž aktuálními v souvislosti s nedávnými událostmi v muslimských zemích. K doposud nejvýraznější „bitvě o kontrolu satelitu“ přitom došlo v Islámské republice Íránu, kde je podle kvalifikovaných odhadů příjem satelitního televizního signálu používán 45 až 60% populace. V reakci na zařazení dokumentárního pořadu o životě ajatolláha Hosejna Alí Montazerího²⁴⁹ do vysílacího programu perské verze BBC bylo na sklonku roku 2009 ze strany iránské vlády zahájeno rušení satelitu Hotbird vypuštěného v rámci EULETSAT.²⁵⁰ Jelikož iránské satelitní rušičky znemožňovaly vysílání dalších televizních stanic ze satelitu Hotbird, došlo k přesunu perské verze BBC na jiný satelit EULETSAT, a sice W3A. Paralelně s přesunem perské verze BBC na satelit W3A se na serveru www.youtube.com objevil videomanuál pojednávající o tom, jak správně natočit satelitní přijímač, aby byl příjem televizního kanálu obnoven. Nicméně několik dnů po zahájení vysílání perské verze BBC přes satelit W3A, bylo ze strany iránských úřadů opět znemožněno jeho sledování. K blokaci satelitního vysílání zahraničních televizních stanic přitom docházelo ze strany Islámské republiky Íránu i po protestech na káhirském náměstí Tahrír.²⁵¹ V reakci na rušení satelitního vysílání ze strany BBC vedení EULETSAT připustilo, že je ze strany vlád členských států usilováno o přerušení veškerého satelitního vysílání na území Islámské republiky Íránu za účelem odepření přístupu iránských úřadů k informacím o mezinárodní politické situaci. Naopak viceprezident a tiskový mluvčí ITSO zdůraznil mezinárodní povahu satelitních služeb INTELSAT, Ltd., resp. odmítl naplňování cílů organizace s ohledem na politické zájmy (Sonne – Fassih, 2011).²⁵²

²⁴⁹ Hosejn Alí Montazerí (1922-2009) byl iránský klerik, který patřil mezi reformní duchovní v Islámské republice Íránu. Z pohledu západních médií představoval významného kritika současného politického režimu v Islámské republice Irán, jenž upozorňoval mj. na absenci lidskoprávního prvku uvnitř iránské společnosti, dostupné na: http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/8423046.stm, 12. 3. 2012.

²⁵⁰ EULETSAT S.A. je jeden z největších satelitních operátorů v globální perspektivě se sídlem v Paříži. Svými 28 satelity zajišťuje přenos více jak 4000 TV kanálů, dostupné na: <http://www.eutelsat.com/eutelsat/eutelsat.html>, 12. 3. 2012.

²⁵¹ Protesty na káhirském náměstí Tahrír vypukly na počátku roku 2011. Hlavním požadavkem demonstrujících se přitom stalo odstoupení Husního Mubaraka z postu prezidenta Egyptské arabské republiky, dostupné na: http://zpravy.idnes.cz/statisice-egyptanu-vyrazily-do-ulic-mubarakovi-davaji-cas-do-patku-1fr-/zahranicni.aspx?c=A110201_080807_zahranicni_btw, 12. 3. 2012.

²⁵² Mimo výše uvedené kontroverzní nabízí použití satelitního přenosu i zajímavé možnosti, jednou z nich může být například telemedicina. Jedná se o přenos informací o pacientovi prostřednictvím audiovizuálního formátu, což může výrazně přispět například ke zefektivnění lékařské péče v rozvojovém světě (Kasturirangan, 2007: 164).

4.4 Význam kosmických aktivit pro rozvojové země

Třebaže bylo dobývání kosmického prostoru ve svých počátcích výlučnou velmocenskou záležitostí, zájem o participaci na kosmických aktivitách vznikl i v prostředí třetího světa. V souvislosti s geostacionární orbitou lze mezi snahami rozvojových zemí o sdílení výnosů z aktivit států v kosmickém prostoru připomenout například spor o povahu této dráhy, jenž vedl mj. k vytvoření *Deklarace z Bogoty* (viz výše). Významným vlivem disponovaly státy rozvojového světa i při jednáních týkajících se přímého družicového vysílání, popř. managementu orbitálních lokací a radiové části elektromagnetického spektra (viz výše).

Své počiny přitom zástupci ze zemí třetího světa odůvodňovaly povahou mezinárodního práva kosmického prostoru. Status rozvojových zemí se nepřímo objevuje již v právně nezávazné *Deklaraci právních zásad*, podle níž má objevování a využívání kosmického prostoru a probíhat s ohledem na přínosy a zájmy celého lidstva. Kosmický prostor je navíc spolu s nebeskými tělesy volně přístupný všem státům na základě principu rovnosti. Konkretizaci tohoto postulátu obsahuje znění právně závazné *Kosmické smlouvy*, dle článku I mají aktivity států v kosmickém prostoru probíhat s ohledem na stupeň ekonomického, resp. vědecko-technického vývoje všech zemí. Získané poznatky z objevování a využívání kosmického prostoru by měly být dále sdíleny pro potřeby celého lidstva.²⁵³

Diskuze o nutnosti vytvoření specifického dokumentu zohledňujícího potřeby rozvojových zemí při objevování a využívání kosmického prostoru byla v právním podvýboru zahájena v roce 1988, přičemž rozprava vznikla na základě podnětu skupiny G-77.²⁵⁴ Za nejkontroverznější moment debaty lze přitom považovat rok 1991, kdy došlo ze strany rozvojových zemí k vypracování návrhu principů mezinárodní spolupráce. Dokument, na jehož tvorbě se podílelo 9 zemí třetího světa, mj. předpokládal vybudování kosmických kapacit ve všech státech světa prostřednictvím převodu technologií vyspělých zemí do všech států světa, zejména pak do rozvojových zemí. Mimoto zástupci třetího světa vyzvali k lepšímu zapojení vyspělých států do záležitostí kosmických aplikací pro potřeby rozvojových zemí.^{255 256}

²⁵³ Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru a Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²⁵⁴ Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 1988, dostupné na: http://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_43_20E.pdf, 10. 2. 2012.

²⁵⁵ Vypracování dokumentu bylo společnou iniciativou Argentiny, Brazílie, Chile, Mexika, Nigérie, Pákistánu, Filipín, Uguguaye a Venezuely.

²⁵⁶ Zpráva Výboru OSN pro mírové užívání kosmického prostoru VS OSN 1991, dostupné na: http://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_46_20E.pdf, 10. 2. 2012.

Stanovisko zemí disponujících kosmickými technologiemi lze ilustrovat například na vyjádření delegáta Ruské federace ve Výboru z roku 1994, který v souvislosti s převodem kosmických technologií do rozvojových zemí upozornil na možnost porušení zásad majetkového práva, popř. práva duševního vlastnictví. Odmítavé stanovisko rovněž přednesla delegace Francouzské republiky, jež ve své rozpravě nejprve shrnula dosavadní aktivity národní kosmické agentury CNES²⁵⁷ v oblasti dálkového průzkumu s důrazem na jejich přínos pro rozvojové země. Zástupce Francouzské republiky dále upozornil na princip ekonomické suverenity států čili výlučnou možnost země se svobodně rozhodovat o svých ekonomických záležitostech včetně případného transferu technologií a patentů do zahraničí.²⁵⁸

Kompromisním výsledkem debaty se stalo přijetí *Deklarace o výnosech z kosmické činnosti* prostřednictvím nezávazné rezoluce VS OSN č. 51/122 z roku 1996. Na základě znění tohoto dokumentu by měly státy disponující kosmickými technologiemi přispět k lepšímu rozvoji kosmických aktivit v rozvojových zemích prostřednictvím uzavírání bilaterálních dohod. Mezinárodní spolupráce států v oblasti kosmických aktivit by měla dále umožnit vývoj kosmických aplikací se zřetelem na potřeby rozvojových zemí, popř. podpořit vzájemnou technologickou výměnu mezi rozvojovými zeměmi a státy disponujícími kosmickými technologiemi na základě vzájemně přijatelného způsobu. Problematika aplikace kosmických technologií pro potřeby rozvojových zemí by se měla stát i jedním z témat organizací věnujících se rozvojovým záležitostem.²⁵⁹

Za nejlepší počáteční fázi k zahájení kosmických aktivit v rozvojových zemích se vzhledem k technologické, resp. finanční náročnosti tohoto odvětví, považuje vývoj satelitu a vybudování odpovídající pozemní infrastruktury. Doprava satelitu do kosmického prostoru je v počátečních fázích kosmického výzkumu zemí třetího světa obvykle zajišťována státy s vyspělými kosmickými technologiemi. Primárním cílem většiny satelitních misí rozvojových zemí se přitom stává realizace dálkového průzkumu Země, za jednu z nejvhodnějších orbitálních lokací k jeho uskutečnění lze považovat i geostacionární orbitu. Při vývoji kosmických technologií výhradně prostřednictvím aktérů domácího trhu se tento proces neobejde bez silné finanční podpory vlády státu (Leloglu – Kocaoglan, 2008: 1882-1884).^{260 261}

²⁵⁷ CNES neboli francouzské Národní centrum pro studium kosmu, dostupné na: <http://www.cnes.fr/web/CNES-en/3773-about-cnes.php>, 12. 3. 2012.

²⁵⁸ Přepis jednání právního podvýboru z roku 1994 (A/AC.105/C.2/SR.576) (nepublikovaný text), 7-9-10.

²⁵⁹ Deklarace o mezinárodní spolupráci při objevování a užívání kosmického prostoru pro blaho a zájmy všech zemí, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012.

²⁶⁰ Příkladem satelitního rozvojového projektu je například Indický program dálkového průzkumu Země. Družicový program vznikl v roce 1988 vypuštěním prvního ze satelitů, přičemž v současnosti je činnost systému zajišťována soustavou 11 satelitů, dostupné na: <http://www.isro.org/satellites/earthobservationsatellites.aspx>, 12. 3. 2012.

Zajímavé příležitosti pro rozvojové země se rovněž objevily spolu s programem Základní iniciativa pro tvorbu kosmických technologií (dále jen BSTI)²⁶² v rámci Úřadu v roce 2009. Program, jehož primárním cílem je zpřístupnit kosmické technologie zejména zemím třetího světa, vznikl vedle zařazení problematiky statusu rozvojových zemí i díky miniaturizaci, resp. poklesu ceny elektronických komponent. V rámci BSTI tedy dochází například k podpoře vývoje nanosatelitů.²⁶³ Výhodou těchto malých zařízení je především relativně krátká doba potřebná k navržení a následnému vývoji pohybující se v řádu několika měsíců. Relativně snadná dostupnost jednotlivých komponent umožňuje začlenit tvorbu nanosatelitů do akademických struktur rozvojových států v rámci postgraduálních studijních programů, a tak umožnit tvorbu nových odborných kapacit. Za nástroje programu BSTI lze označit pořádání symposií zabývajících se využitím miniaturních technologií v oblasti kosmického výzkumu, dále pak vyjednání zvláštních finančních podmínek s provozovateli orbitálních nosičů pro dopravu nanosatelitů do kosmického prostoru či nabídku stipendijních programů států disponujících kosmickými technologiemi pro uchazeče z rozvojových zemí (Balogh, 2011: 180-183).

4.4.1 Dálkový průzkum Země

Povaha dálkového průzkumu Země je na globální úrovni vymezena *Zásadami dálkového průzkumu*, jež byly přijaty jako nezávazná rezoluce VS OSN č. 41/65 v roce 1986. Dálkovým průzkumem Země se přitom rozumí snímání zemského povrchu za použití vlastností elektromagnetických vln za účelem zlepšení managementu přírodních zdrojů, využití půdy, popř. k progresivnější ochraně životního prostředí. Provádění dálkového průzkumu Země má být realizováno s respektem k plné a trvalé suverenitě všech států a lidí nad jejich bohatstvím a přírodními zdroji, resp. v souladu s jejich právy a zájmy. Snímaný stát by měl mít dále zajištěn přístup k primárním, popř. ke zpracovaným datům týkajících se jeho teritoria a to bez jakékoliv formy diskriminace a za přiměřených finančních podmínek. Snímající stát by měl na základě žádosti zahájit konzultace se snímanou zemí s cílem posílení vzájemných výhod a zvětšení přínosu dálkového průzkumu Země pro obě strany.²⁶⁴

²⁶¹ Ačkoliv lze geostacionární orbitu považovat za jedno z příhodných míst pro realizaci dálkového průzkumu Země, resp. zajištění komunikace, dosažení této orbity předpokládá vzhledem k její vzdálenosti od zemského povrchu vysoký stupeň technologické úrovně. Dle studie Wooda a Weigel se z rozvojových zemí podařil autonomní vývoj satelitu a jeho následné umístění na geostacionární orbitu prostřednictvím vlastních technologických prostředků pouze Indické republice (Wood-Weigel, 2012: 19).

²⁶² Akronym vzniklý z anglického názvu programu Basic Space Technology Initiative, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/news.html>, 12. 3. 2012.

²⁶³ Za nanostality obecně považujeme satelitní zařízení s hmotností od 1 do 10 kg, dostupné na: http://www.nasa.gov/connect/chat/nanosail_chat2.html, 12. 3. 2012.

²⁶⁴ Zásady vztahující se k dálkovému průzkumu Země z kosmického prostoru, dostupné na: <http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf>, 24. 1. 2012

Specifikem této deklarace právně nezávazného charakteru je především obsah principu č. I, v němž lze nalézt vymezení termínů, a sice dálkového průzkumu, primárních dat, zpracovaných dat, analyzovaných informací a činností dálkového průzkumu. Začlenění definic do obsahu mezinárodněprávních pramenů je totiž charakteristický rys mezinárodních smluv, jež disponují atributem právní závaznosti, resp. vynutitelnosti. Ústřední motivací autorů *Zásad dálkového průzkumu* lze tedy popsat jakožto snahu o vytvoření obecných regulí s relativně přesným obsahem použití (Kopal, 1990: 14).

Záležitosti dálkového průzkumu Země včetně snímání naší planety z geostacionární orbity jsou v rámci struktur OSN součástí Programu OSN pro kosmické aplikace (dále jen UNPSA).²⁶⁵ Současnými cíly tohoto programu, jenž vznikl jako jeden z výstupů konference UNISPACE I²⁶⁶ v roce 1971, jsou řešení globálních a regionálních problémů za použití kosmických technologií, posílení kapacit členských států v oblasti kosmického výzkumu. Za nástroje k realizaci cílů UNSPA lze označit pořádání odborných konferencí, vybudování regionálních vzdělávacích center pro podporu kosmických věd a technologií na území Marockého království, Spojených států mexických, Indické republiky a Brazilské federativní republiky, zajišťování satelitního monitoringu managementu přírodních zdrojů a životního prostředí či již zmiňovaný projekt BTSI (viz výše).²⁶⁷

Zvýšená pozornost je v rámci OSN taktéž věnována aplikacím kosmických technologií pro potřeby krizového managementu. V roce 2006 totiž došlo na základě společného podnětu Rakouské republiky, Čínské lidové republiky a Indické republiky k založení Platformy OSN shromažďující satelitní data pro potřeby krizového plánování a rychlé reakce (dále jen UN-SPIDER).²⁶⁸ Stěžejním úkolem se přitom stalo zajištění přístupu všech zemí, mezinárodních a regionálních organizací k výstupům satelitního monitoringu pro podporu krizového managementu.²⁶⁹ Do současné doby se do programu UN-SPIDER zapojilo 10 členských států VS OSN. Dominantní složku členské základny tvoří země rozvojové, které prostřednictvím svých výzkumných center pro krizový management (kosmická agentura, meteorologický ústav, univerzita) poskytují satelitní informace. Mimoto se na webu UN-SPIDER nachází i „*adresář*“ národních ohniskových

²⁶⁵ Akronym UNPSA vzniknul na základě antického názvu programu, a sice United Nations Programme on Space Applications, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/SAP/centres/index.html>, 12. 3. 2012.

²⁶⁶ Hlavním cílem První konference OSN o průzkumu a mírovém využití kosmického prostoru uskutečněného v roce 1968 bylo prohloubení znalostí o využívání kosmického prostoru, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/OOSA/index.html>, 12. 3. 2012.

²⁶⁷ United Nations Programme on Space Applications, dostupné na: <http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/history.html>, 10. 2. 2012.

²⁶⁸ Akronym UN-SPIDER byl utvořen na základě anglického pojmenování této platformy, a sice United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response, dostupné na: www.un-spider.org, 12. 3. 2012.

²⁶⁹ Rezoluce VS OSN č. 61/110, dostupné na: http://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_61_110E.pdf, 10. 2. 2011.

bodů obsahující v současnosti více jak 30 záznamů, které mají v případě krizového stavu urychlit komunikaci mezi postiženými oblastmi přírodních katastrof a humanitárními organizacemi.²⁷⁰

K současné podobě krizového managementu přispěl, kromě UN-SPIDER i akt ze strany vyspělých zemí disponujících kosmickými technologiemi, a sice vytvoření právně nezávazné *Charty vzájemné spolupráce pro koordinaci kosmických technologií pro případy přírodních či technologických katastrof* (dále jen *Charta pro katastrofy*) jakožto jednoho z výstupů konference UNISPACE III v roce 2000. Dokument je přitom otevřen k podpisu kosmickým agenturám, národním či mezinárodním operátorům satelitních systémů. Členské subjekty přistupují k tomu, že se zaměří na analýzu satelitních dat a v případě rizika vzniku krize s předstihem upozorní ohrožovanou lokaci. Dojde-li již k technologické či přírodní krizi, poskytnou členské subjekty satelitní data postiženým oblastem či komunitám včetně archivních záznamů, odborných studií.²⁷¹ Ačkoliv je tento dokument právně nezávazného charakteru, připojilo se k němu do současnosti 21 subjektů, mezi kterými lze najít například ESA, CNES, USGS²⁷² či NOAA čili jedny z největších satelitních operátorů na globální úrovni zabývající se dálkovým průzkumem Země.²⁷³

V budoucnu můžeme v oblasti dálkového průzkumu Země pravděpodobně očekávat zvyšující se důraz tohoto vědecko-technického odvětví na problematiku vodní bezpečnosti. Dle údajů z roku 2007 se například předpokládá, že do roku 2050 dojde k úbytku zásob pitné vody o jednu třetinu, zatímco poptávka po této životodárné tekutině se v důsledku populačního nárůstu zdvojnásobí každých 21 let. Na globální úrovni by tak mělo co nejdříve dojít ke zřízení systému monitorujícího cirkulaci vody, jelikož právě lepší pochopení procesu vodní cirkulace na Zemi může přispět ke zlepšení vodní dostupnosti v globální perspektivě (Kasturirangan, 2007: 163-164).

²⁷⁰ United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response - UN-SPIDER: About, dostupné na: <http://www.un-spider.org/about>, 10. 2. 2012.

²⁷¹ Charter On Cooperation To Achieve The Coordinated Use Of Space Facilities In The Event Of Natural Or Technological Disasters Rev.3, dostupné na: www.disasterscharter.org/web/charter/charter, 10. 2. 2012.

²⁷² Akronym označující americký národní geologický ústav, neboli United States Geological Survey, dostupné na: <http://www.usgs.gov>, 12. 3. 2012.

²⁷³ International Charter – Space and Major Disasters : Charter Members and Space Resources , dostupné na: <http://www.disasterscharter.org/web/charter/members>, 10. 2. 2012.

5 Diskuze

Předmětem této kapitoly je především zodpovězení výzkumné otázky bakalářské práce, a sice zdali současná podoba mezinárodního managementu geostacionární orbity reflektuje koncept globálního veřejného statku. Za hodnotící kritéria byly přitom autorem bakalářské práce zvoleny jak současná podoba institucionální struktury jednotlivých orgánů (kapitola č. 3) včetně jejich výstupů, tak záležitosti projednávané v jednotlivých institucích zajišťujících správu geostacionární orbity v globální perspektivě (viz kapitola č. 4). Evaluace přitom probíhala udělováním bodů prostřednictvím pětibodové hodnotící škály, kde stupeň „1“ znamená „výborný“ a stupeň „5“ lze slovně vyjádřit jako „nedostatečný“. Následující obsah této kapitoly bakalářské práce přitom odpovídá pouze subjektivnímu vjemu autora, který vznikl na základě studia omezeného množství dostupných zdrojů.

- **Status geostacionární orbity (de iure): 5.** Současná podoba smluv OSN o kosmickém prostoru, jež disponují atributem právní vynutitelnosti, neobsahuje termín „*geostacionární orbita*“ či koncept globálního veřejného statku (společného dědictví lidstva) ve spojitosti s geostacionární orbitou. Pojem „*geostacionární orbita*“ není obsažen ani v právně nezávazných výstupech OSN.
- **Institucionální struktura Výboru, UNOOSA, ITU, INTELSAT: 3.** Z počtu participujících zemí je zřejmé, že záležitosti týkající se managementu kosmického prostoru, resp. geostacionární orbity disponují vysokým stupněm zájmu ze strany jednotlivých zemí. Podoba výstupů jednotlivých institucí navíc indikuje, že existuje dostatečný prostor pro diskuzi o managementu geostacionární orbity. Ke zefektivnění činnosti Výboru, ITU během WRC by pravděpodobně přispěla změna současné podoby rozhodovacího procesu, jenž je založen na principu konsenzu, na rozhodování prostřednictvím hlasování. Vypracování mechanismu v rámci struktur Výboru, resp. OSN, jenž by zvýšil ochotu členských zemí VS OSN přistupovat k závazným mezinárodněprávním pramenům by navíc výrazně přispěl k progresu podoby mezinárodního managementu geostacionární orbity, ba dokonce mezinárodního managementu kosmického prostoru.

- **Územní nároky ve vztahu ke geostacionární orbitě: 2.** Přestože z právního hlediska neexistuje jasně definovaná mez zemská atmosféra-kosmický prostor, zůstal zejména díky společnému úsilí delegátů ve Výboru zachován mezinárodní charakter geostacionární orbity. K zamezení opakovaného vzniku sporu o povahu geostacionární orbity v budoucnosti by pravděpodobně přispěla i inkorporace vypracovaných návrhů českou delegací Výboru do závazných mezinárodněprávních pramenů.
- **Kosmický odpad na geostacionární orbitě: 4.** Ačkoliv je v současnosti existence kosmické suti alespoň považována za již nežádoucí externalitu vznikající v důsledku aktivit člověka v kosmickém prostoru jak na půdě Výboru, tak ve strukturách ITU, nedošlo do současné doby k vypracování konkrétních regulí alespoň nezávazné právní povahy vztahujících se k tomuto problému. Ve vztahu ke geostacionární orbitě se dle nynější podoby mezinárodního managementu kosmického prostoru za nejpravděpodobnější budoucí řešení považuje navedení tělesa na tzv. odkladní dráhu.
- **Přímé družicové vysílání: 4.** Současná podoba managementu přímého družicového vysílání sice limituje pravděpodobnost náhodného přelévání signálu přes hranice státu, ovšem vzhledem k absenci jasně definované povahy informačního přenosu prostřednictvím satelitů, resp. globálních regulí vyžadujících autorizaci družicového vysílání je tato kosmická aplikace stále velice častým předmětem politických sporů. Proces přidělování vysílacích frekvencí pak neobsahuje povinnost přizpůsobovat parametry satelitních zařízení dalším (pozdějším) žadatelům o pozice v orbitálním regionu a v radiové části elektromagnetického spektra. Správa vysílacích frekvencí navíc umožňuje vznik tzv. papírových satelitů, jejichž existence představuje reálné riziko hrozby vyčerpání tohoto omezeného globálního veřejného statku. Z hlediska definice globálního veřejného statku je rovněž kontroverzní možnost „*dočasného přivlastnění*“ orbitálních pozic státy, popřípadě možnost s těmito omezenými zdroji obchodovat.

- **Význam kosmických aktivit pro rozvojové země: 2.** Participace rozvojových zemí na kosmických aktivitách je vedle některých smluv OSN o kosmickém prostoru rozpracována v nezávazné *Deklaraci o výnosech z kosmické činnosti*, jejíž obsah je přesto široce respektován zeměmi disponujícími kosmickými technologiemi. Empirickým důkazem může být například zřízení programu BSTI či UN-SPIDER. Pro problematiku aplikací z geostacionární orbity jsou rovněž důležité *Zásady dálkového průzkumu*, jež byly přijaty jakožto nezávazná rezoluce VS OSN. V souvislosti s dálkovým průzkumem Země z geostacionární orbity je nutné podotknout, že vzhledem k relativně nízké rozlišovací schopnosti, resp. velké vzdálenosti od zemského povrchu lze snímání zemského povrchu z geostacionární orbity považovat za méně kontroverzní druh aplikace kosmických technologií než monitoring naší planety z nízkých oběžných drah Země, kde dosahují snímající přístroje vyšší rozlišovací schopnosti výstupních dat. Právní nezávaznost *Zásad dálkového průzkumu* tedy představuje z hlediska problému narušení suverenity státu mnohem menší nedostatek, než je tomu v případě monitoringu z nízkých oběžných orbit Země. Zvýšenou pozornost vyspělých zemí v oblasti aplikací kosmických technologií rovněž dokládá existence nezávazné *Charty pro katastrofy*. K progresu významu kosmických aktivit na geostacionární orbitě pro rozvojové země by samozřejmě přispělo jak přijetí závazných principů dálkového průzkumu Země, tak závazných regulí o výnosech kosmických aktivit.

Autor této bakalářské práce nepovažuje současnou podobu mezinárodního managementu a využívání geostacionární orbity za odpovídající konceptu globálního veřejného statku. V současné podobě mezinárodního práva kosmického prostoru zcela chybí charakteristika této, geograficky významné, orbity jakožto globálního veřejného statku. Budoucí využívání geostacionární orbity je navíc limitováno existencí kosmického smetí a fenoménem „*papírových satelitů*“. Ke zlepšení mezinárodního managementu geostacionární orbity, popř. kosmického prostoru by samozřejmě přispěly i institucionální změny uvnitř OSN, jež by učinily výstupy jednání Výboru právně závaznými. Na druhou stranu byly v prostředí mezinárodního managementu kosmického prostoru již učiněny opatření, která posilují charakteristiku geostacionární orbity jako globálního veřejného statku; jsou jimi například programy kosmických aplikací se zřetelem na potřeby rozvojových zemí či ukončení rozpravy o povaze geostacionární orbity vyvolané *Bogotskou deklarací*.

6 Závěr

Hlavním této bakalářské práce byla především analýza managementu a využívání geostacionární orbity vzhledem k definici globálního veřejného statku, za vedlejší cíl lze označit revizi topografického modelu kosmického prostoru Everetta Dolmana. V teoretické části práce přitom došlo k představení konceptu politické geografie kosmického prostoru Everetta Dolmana. V návaznosti na studium konceptu politické geografie kosmického prostoru doporučuje autor bakalářské práce doplnit Dolmanův teoretický model o exaktní vymezení hranice mezi Zemí a zemským kosmickým prostorem. Prozatímním údajem by mohla přitom být nejnižší zaznamenaná výška oběžné dráhy satelitu v rámci *Studie výšek umělých satelitů Země* z let 1957-1974, a sice 96 km. Její konkrétní vymezení v rámci tohoto teoretického modelu by mohlo totiž napomoci ke změně diskursu, resp. k ukončení debaty o delimitaci hranice mezi kosmickým prostorem a zemskou atmosférou ve Výboru. Současně by ze strany Everetta Dolmana měla být vytvořena alespoň zmínka o alternativním vymezení hranic mezi jednotlivými geografickými regiony na základě gravitačních sfér působení Země, Měsíce a Slunce, přičemž může být zachován geocentrický charakter tohoto modelu.²⁷⁴ Ke zvýšení relevance Dolmanova modelu by pravděpodobně přispělo i zvýšení důrazu na význam transportních orbit s použitím gravitačních manévru, jelikož právě gravitační manévry jsou častou součástí skutečných letových programů orbitálních zařízení.

Dle autora bakalářské práce by význam geostacionární orbity jako globálního veřejného statku významně podpořilo vytvoření režimu globálního veřejného statku v geografické oblasti zemského rovníku. Oblast rovníku lze totiž vzhledem ke svým fyzikálním parametrům označit za nejlepší lokaci na Zemi pro start raketového nosiče, jehož cílem je dosažení geostacionární orbity.

Ačkoliv byl spor o povahu geostacionární orbity vyřešen v roce 2001 přijetím návrhu české delegace ve Výboru ve prospěch konceptu globálního veřejného statku, někteří autoři přitom upozorňují na možnost opakování podobného sporu v budoucnu. Odvolávají se přitom na absenci atributu závaznosti výstupů Výboru, popř. na neexistenci hranice mezi vzdušným a kosmickým prostorem. Svůj postoj přitom doplňují vzrůstajícím počtem publikací vlivných čínských autorů, kteří apelují na rozšíření suverenity Čínské lidové republiky do prostoru kosmu. V důsledku rostoucího počtu tzv. papírových satelitů, resp. zmenšujícího se počtu lokací zejména v radiové části elektromagnetického spektra může

²⁷⁴ Vymezením regionů kosmického prostoru na základě gravitačního působení by například nebyla za hraniční oblast regionu zemského kosmického prostoru považována geostacionární orbita, nýbrž určitá ekvipotenciální plocha gravitačního pole.

dojít k opětovnému vyvolání sporu i ze strany rovníkových a rozvojových zemí (Nayebi, 2011: 490-492). Při samotném managementu orbitálních lokací a pozic v rádiové části spektra zařízení na geostacionární orbitě by mělo ze strany ITU dojít ke zohledňování potenciálního přínosu satelitní služby v globální perspektivě. Speciální pozornost by na geostacionární dráze měla být věnována nejstabilnějším lokacím nacházejícím se nad poledníkem 75,1° východní délky, resp. 105,3° západní délky, které by měly z hlediska svých fyzikálních charakteristik získat „*status zvláštního regionu geostacionární orbity*“.

Z hlediska normotvorných technik lze označit za zajímavý způsob, jakým došlo k vytvoření *Směrnice IADC* či *Charty pro katastrofy*. V obou těchto případech se totiž ze strany některých delegátů ve Výboru reprezentujících zájem států objevila značná nechuť k vytvoření závazných regulí globálního charakteru. Vně OSN tedy došlo k ustanovení mezinárodních vládních fór, již se účastní zejména experti z oblasti kosmických technologií či zástupci vládních kosmických agentur. Ústředním motivem těchto mezinárodních režimů, které se skládají z reprezentantů subjektů, kteří disponují prakticky monopolním postavením při provozu kosmických technologií uvnitř svých zemí, je přitom eliminace kosmického smetí a rozvoj aplikací kosmických technologií pro potřeby rozvojových zemí. Diskuze tedy probíhá v prostředí, které je nakloněno k vyřešení daného problému globálního managementu kosmického prostoru ve prospěch zachování jeho mezinárodního statusu a bez kterého se navíc prakticky neobejde realizace aktivit mimo oblast zemské atmosféry. Na závěr tohoto odstavce je nutné podotknout, že popsany normotvorný mechanismus lze označit za dočasný v důsledku rostoucího počtu nestátních aktérů zajišťujících dopravu materiálu za hranici zemské atmosféry a vládní povaze většiny kosmických agentur.

Nynější obsah samotné bakalářské práce by pak mohl být dále využit jako doplňkový výukový materiál pro odborné kurzy na hvězdárnách a planetáriích v ČR, jelikož společenskovední smýšlení o kosmickém prostoru není v tomto prostředí příliš rozšířené. Případné přepracování bakalářské práce do populárnější formy by navíc některé z informací učinilo vhodnými pro rozšiřující výuku geografie, základů společenských věd či fyziky na gymnáziích. Neméně zajímavé by jistě bylo i případné rozšíření bakalářské práce o kapitolu pojednávající o reflexi globálních regulačních principů vztahujících se k využívání geostacionární orbity ve vnitrostátním právním řádu ČR či EU, popř. začlenění analýzy vojenských aktivit na této specifické oběžné dráze nacházející se dle konceptu Everetta Dolmana na samotné hranici zemského kosmického prostoru.

7 Seznam použitých zdrojů

7.1 Literatura

Abernathy, Kathleen: 2004. Why the World Radiocommunication Conference Continues to be Relevant Today. *Federal Communications Law Journal*. No. 2/Vol. 56, 287-298.

Achilleas, Philippe: 2002. Globalization and commercialization of satellite broadcasting: current issues. *Space Policy*. 1/2002, 37-43.

Arévalo-Yepes, Ciro – Froelich, Annette – Martinez, Peter – Peter, Nicolas – Suzuki, Kazuko: 2010. The need for a United Nations space policy. *Space Policy*. 1/2010, 3-8.

Bajer, Jiří. 2008. *Mechanika 2*. chlup.net: Olomouc.

Balogh, Werner: 2011. Capacity building in space technology development: A new initiative within the United Nations programme on space applications. *Space Policy*. 3/2011, 180-183.space-developing_cou

Bate, Roger – Mueller, Donald – White, Jerry: 1971. *Fundamentals of Astrodynamics*. Dover Publications: New York.

Bergquist, Karl – Laffaiteur, Michel – Schrogl, Kai-Uwe: 2000. A European view on UNISPACE III follow-up. *Space Policy*. 16/2000, 189-193.

Boccaletti, Dione – Pucacco, Giuseppe: 1996. *Theory of Orbits: Integrable Systems and Non-perturbative Methods*. Springer: Berlin.

Boccaletti, Dione – Pucacco, Giuseppe: 1998. *Theory of Orbits: Perturbative and Geometrical Methods*. Springer: Berlin.

Braeuning, Robert: (2009). Basic of Space Flight, dostupné na: <http://www.braeunig.us/space/index.htm>, 10. 8. 2011.

Brittingham, Byron: 2010. Does The World Really Need New Space Law? *Oregon Review Of International Law*. Vol. 12/No. 1, 31-54.

Cahill, Susan: 2001. Give Me My Space: Implications for Permitting National Appropriation of the Geostationary Orbit. *Wisconsin International Law Journal*. Vol. 19/No. 2, 231-248.

Capderou, Michel: 2005. *Satelittes: Orbits and Missions*. Springer: Paris.

Clarke, Arthur: 1945. Extra-Terrestrial Relays: Can Rocket Stations Give World-wide Radio Coverage? *Wireless World*. 10/1945, 305-308.

Collis, Christy: 2009. The geostationary orbit: a critical legal geography of space's most valuable real estate. *The Sociological Review*. Vol. 57/No. S1, 47-65.

Contant, M. Corinne: 2002. The need to regulate commercial telecoms: issues and options. *Space Policy*. 1/2002, 5-8.

Contant, M. Corinne: 2003. The World Radiocommunication Conferences Process: Help Or Hindrance To New Satellite Development? *Acta Astronautica*. 53/2003, 445-453.

Curtis, Howard: 2010. *Orbital Mechanics for Engineering Students*. Elsevier: New York.

Čepelka, Čestmír – Štruma, Pavel: 2008. *Mezinárodní právo veřejné*. C. H. Beck: Praha.

Dahl, Sarah: 2009. Is It Time For Space Debris Reduction Capabilities? *A Research Report Submitted to the Faculty*. Air University: Maxwell Air Force Base.

Daly, John: 2009. Naval Choke Points and Command of the Sea. *World Politics Review* 2. 3. 2009, dostupné na: <http://www.worldpoliticsreview.com/articles/3378/naval-choke-points-and-command-of-the-sea>, 25. 9. 2011.

Deneulin, Séverine - Townsend, Nicholas: 2007. Public goods, global public goods and the common good. *International Journal of Social Economics*. No. 1-2/Vol. 34, 19-36.

Dolman, Everett: 2002. *Astropolitik: classical geopolitics in the Space Age*. Frank Cass: London.

Dolman, Everett: 2003. Geography in the Space Age: An Astropolitical Analysis. In: Gray, Colin – Sloan, Geoffrey: *Geopolitics, Geography and Strategy*. Frank Cass: London, 83-106.

Duret, Francois: 2002. Staging or Upper Stage Reignition for GEO Missions. *Acta Astronautica*. No. 1-9/Vol. 51, 33-38.

El-Rabbany, Ahmed. 2002. *Introduction to GPS: The Global Positioning System*. Archtech House: Boston.

Ezor, 1993. Costs Overhead: Tonga's Claiming of Sixteen Geostationary Orbital Sites and the Implications for U.S. Space Policy. *Law and Policy in International Business 24 Law & Pol'y Int'*. Vol. 24/No. 1, 915-942.

Fjordbak, Sharon: 1990. The International Direct Broadcast Satellite Controversy. *Journal of Air Law and Commerce*. No. 4/Vol. 55, 903-938.

Fortescue, Peter – Stark, John – Swinerd, Graham: 2003. *Spacecraft Systems Engineering*. John Wiley & Sons: London.

Fox, John: 2001. Viewpoint: Some Principles of Space Strategy (or „Cobertt in Orbit“). *Space Policy*. 1/2001, 7-11.

France, Martin: 1996. Antipoda Zones: Implications for the Future of Space Surveillance and Control. *Airpower Journal*. 1/1996, 1-10.

France, Martin: 2000. Back to the future: space power theory and A. T. Mahan. *Space Policy*. 4/2000, 237-241.

Giegerich, Bastion: 2005. *Satellite States – Transatlantic Conflict and the Galileo System*. ISA Annual Convention: Honolulu.

Glassner, Martin – Fahrer, Chuck: 2003. *Political Geography*. John Wiley & Sons: New York.

Gorove, Stephen: 1979. *The Geostationary Orbit: Issues of Law and Policy*. The American Journal of International Law. No. 3/Vol. 73, 444-461.

Goyal, Rohit – Kota, Sastri – Jain, Rajn – Fahmy, Sonia – Vandalore, Bobby – Kallaus, Jerry: 1998. Analysis and Simulation of Delay and Buffer Requirements of Satellite-ATM Networks for TCP/IP Traffic. *Submitted to IEEE Journal of Selected Areas in Communications*. 3/1998, 1-24.

Grygar, Jiří – Ondřích, David: 2010. Letošní pohled na vesmír vloni. *Astropis*. 3/2010, 6-11.

Gurfil, Pini: 2006. *Modern Astrodynamics Volume 1*. Elsevier: Oxford.

Hardin, Garrett: 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*. No. 3859/Vol. 162, 1243-1248.

Hays, Peter: 2002. Space and the Military. In: Sadeh, Eligar: *Space Politics and Policy*. Kluwer: Dordrecht, 335-369.

Hill, James: (1999). Getting to Low Earth Orbit. *Space Future*, dostupné na: http://www.spacefuture.com/archive/getting_to_low_earth_orbit.shtml, 10. 8. 2011.

Hitchens, Theresa: 2007. Debris, Traffic Management and Weaponization: Opportunities for and Challenges to Cooperation in Space. *The Brown Journal of World Affairs*. No. 1/Vol. 14, 173-186.

Hobbs, Stephen: 2010. Disposal orbits for GEO spacecraft: A method for evaluating the orbit height distributions resulting from implementing IADC guidelines. *Advances in Space Research*. 45/2010, 1042-1049.

Holub, Aleš: (2003). Raketa Chang Zheng, dostupné na: <http://mek.kosmo.cz/nosice/ostatni/cz/index.htm>, 22. 9. 2011.

Horský, Zdeněk: 1980. *Kepler v Praze*. Mladá fronta: Praha.

Hulsroj, Peter: 2002. Beyond global: the international imperative of space. *Space Policy*. 2/2002, 107-116.

Huntress, Wes: 2004. *The Next Steps in Exploring Deep Space*. International Academy of Astronautics.

Chapman, Bert: 2008. *Space Warfare and Defense*. ABC-CLIO: Santa Barbara.

Cheng, Bin: 1997. *Studies in International Space Law*. Calderon Press: Oxford.

Imburgia, Lieutenant Colonel Joseph: 2011. Space Debris and Its Threat to National Security: A Proposal for a Binding International Agreement to Clean Up the Junk. *Vanderbilt Journal Of Transnational Law*. No. 3/Vol. 44, 589-641.

Johnson, Nicholas: 2004. Space traffic management – concepts and practices. *Acta Astronautica*. 55/2004, 803-809.

Johnson, Toby – Rosa, Paolo: 2008. The Working Methods and Basic Rules of Standardization in the Standardization Sector of the International Telecommunication Union: ITU-T. *IEEE Communications Magazine*. 10/2008, 100-107.

Kartgert-Merkelij, Jet – Damen, Jos. (2000). Jan Oort – Astronomer, dostupné na: http://bc.uu.leidenuniv.nl/bc/tentoonstelling/Jan_Oort/inhoud.htm, 25. 9. 2011.

Karttunen, Hannu – Kröger, Pekka – Oja, Heikki – Poutanen, Markku – Conner, Karl: 1994. *Fundamental Astronomy*. Springer: Berlin.

Kasturirangan, Krishnaswamy: 2007. Space technology for humanity: A profile for the coming 50 years. *Space Policy*. 3/2007, 159-166.

Katkin, Kenneth: (2002). Universal Global Interconnection After INTELSAT. *The 30th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy*, 1-41.

Katkin, Kenneth: 2005. Communication Breakdown ? The Future Of Global Connectivity After The Privatization Of Intelsat. *International Journal of Communications Law & Policy*. 10/2005, 1-66.

Kelly, John: (2006). NASA's Pluto Mission Draws Three Dozen Protesters, dostupné na: <http://www.space.com/1929-nasa-pluto-mission-draws-dozen-protesters.html>, 13. 3. 2012.

Kelso, Thomas: (2007). Validation of SGP4 and IS-GPS-200D Against GPS Precision Ephemerides. *AAS/AIAA Space Flight Mechanics Conference: Sedona*, 1-14.

Kislyakov, Andrei:(2004). Hotline: 40 Years Of Building Up Trust, dostupné na: <http://www.cdi.org/russia/263-12.cfm>, 12. 3. 2012.

Kleczek, Josip: 2002. *Velká encyklopedie vesmíru*. Academia: Praha.

Kopal, Vladimír: 1990. Význam tvorby zásad kosmické činnosti v Organizaci spojených národů pro progresivní rozvoj mezinárodního práva kosmického. *Právník*. 1/1990, 9-22.

Kopal, Vladimír: (2011). Pers. kom.

Kořan, Michal: 2008. Jednopřípadová studie. In: Drulák, Petr a kol.: *Jak zkoumat politiku: kvalitativní metodologie v politologii a mezinárodních vztazích*. Portál: Praha, 29-61.

Košičářová, Eva – Jíra, Josef: (2010). Astronomia: Planeta Země: Charakteristika Měsíce, dostupné na: <http://planety.astro.cz/zeme/1955-charakteristika-mesice>, 20.9.2011.

Kraniou, Dimitris: 2008. Extraterrestrial Space Regimes and Macroprojects: A Review of Socioeconomic and Political Issues. In: Olla, Philip: *Commerce in Space: Infrastructures, Technologies, and Applications*. IGI Global: New York, 227-241.

Kulhánek, Petr. (2010). Nepořádek za humny aneb co s kosmickým odpadem?, dostupné na: <http://www.observatory.cz/news/neporadek-za-humny-aneb-co-s-kosmickym-odpadem-.html>, 12. 3. 2012.

Lambright, Henry – VanNijnatten, Debora: 2003. The Quest for Mars. In: Lambright, Henry: *Space Policy in the Twenty-First Century*. The John Hopkins University Press: Baltimore, 173-197.

Laver, Michael: 1986. Public, Private and Common in Outer Space: Res Extra Commercium or Res Communis Humanitatis Beyond the High Frontier? *Political Studies*. 34/1986, 359-373.

Lee, James: (2003). Air University Space Primer, dostupné na: <http://space.au.af.mil/primer/>, 10. 8. 2011.

Leloglu, Ugur Murat – Kocaoglan, Erol: Establishing space industry in developing countries: Opportunities and difficulties. *Advances in Space Research*. 42/2008, 1879-1886.

Liebig, Volker: 2000. *Space applications and policies for the new century : the impact of the Third United Nations Conference on the exploration and peaceful uses of outer space (UNISPACE III) 1999*. Peter Lang: Frankfurt am Main.

Lyall, Francis: 2001. On the Privatisation of INTELSAT. *Singapore Journal of International and Comparative Law*. 5/2001, 111-132.

MacDonald, Fraser: 2007. Anti-Astropolitik — outer space and the orbit of geography. *Progress in Human Geography*. Vol. 31/No. 5, 1-40.

Machay, Martin: 2011. *Hospodářsko-politické důsledky průzkumu vesmíru*. Masarykova univerzita: Brno.

Machoň, Miloslav: (2010). Co mají společného raketoplány s rozvojem? *Rozvojovka* 17. 12. 2010, dostupné na: www.rozvojovka.cz/co-maji-spolecneho-raketoplany-s-rozvojem_223_901.htm, 11. 2. 2011.

Machoň, Miloslav: 2011. Mezinárodní management vesmírného prostoru. In: Piknerová, Linda – Naxera, Vladimír: *Globální vládnutí – vybrané problémy*. Aleš Čeněk: Plzeň, 256-283.

Marshall, William: 2007. *Space Traffic Management – Final Report*. International Space University: Beijing.

McCormick, Patricia: 2007. Private sector influence in the International Telecommunication Union. *Info : the Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media*. No. 4/Vol. 9, 70-80.

McLaughlin, William: 2000. Walter Hohmann's Roads In Space. *Journal of Space Mission Architecture*. 2/2000, 1-14.

Michaud, Michael: 1986. *Reaching for the High Frontier: The American Pro-Space Movement, 1972-84*. Praeger: Westport.

- Nayebi, Nima: 2011. The Geosynchronous Orbit and the Outer Limits of Westphalian Sovereignty. *Hastings Science & Technology Law Journal*. No. 2/Vol. 3, 471-498.
- O'Connor, John – Robertson, Edmund: (2000a). Joseph-Louis Lagrange, dostupné na: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Lagrange.html>, 20. 9. 2011.
- O'Connor, John – Robertson, Edmund: (2000b). Sir Issac Newton, dostupné na: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Newton.html>, 17. 9. 2011.
- O'Neill, Gerard: 1974. The Colonization of Space. *Physics Today*. Vol. 27/No. 9, 32-40.
- Ondřej, Jan: 2004. *Právní režimy mezinárodních prostorů*. Aleš Čeněk: Plzeň.
- Perek, Luboš: (2007). Padesát let ve vesmíru, aneb spolupráce astronomie s mezinárodním právem, dostupné na: www.learned.cz/userfiles/pdf/prednasky-cleny-odborne/lubos.perek_0407.pdf, 24. 1. 2011.
- Perek, Luboš: 2002. Space Debris at the United Nations. *Space Debris*. 2/2002, 123-136.
- Piknerová, Linda – Naxera, Vladimír: 2011. Úvodem. In: Piknerová, Linda – Naxera, Vladimír: *Globální vládnutí – vybrané problémy*. Aleš Čeněk: Plzeň, 11-15.
- Prasad, Madhu: 2005. Technical and legal issues surrounding space debris—India's position in the UN. *Space Policy*. 4/2005, 243-249.
- Price, Monroe: 2009. Satellite Transponders And Free Expression. *Cardozo Arts & Entertainment*. Vol. 27/No. 1, 1-35.
- Roberts, Lawrence: 2000. *Lost Connection: Geostationary Satellite Networks and the International Telecommunication Union*. *Berkley Technology Law Journal*. Vol.15/No. 3, 1095-1144.
- Robinson, Jana: 2011. Transparency and confidence-building measures for space security. *Space Policy*. 1/2011, 27-37.
- Roy, Archie: 2005. *Orbital Motion*. Institute of Physics Publishing: London.
- Sabathier, Vincent – Faith, Ryan: 2007. Present and Future Human Expansion into Outer Space. *The Brown Journal of World Affairs*. Vol.14/No.1, 147-157.
- Sellers, Jerry Jon – Astore, William – Griffen, Robert – Larson, Wiley: 2004. *Understanding Space: An Introduction to Astronautics*. McGraw Hill: New York.
- Sénéchal, Thierry: 2006. *Space Debris Pollution – A Convention Proposal*. Protocol for a Space Debris Risk and Liability Convention.
- Schulze-Makuch, Dirk – Davies, Paul: 2010. To Boldly Go: A One-Way Human Mission to Mars. *Journal of Cosmology*, 12/2010.

Smith, Woodfruff D.: 1980. Friedrich Ratzel and the Origins of Lebensraum. *German Studies Review*. Vol.3/No. 1, 51-68.

Sonne, Paul – Fassihi, Farnaz: 2011. In Skies Over Iran, a Battle for Control of Satellite TV. *The Wall Street Journal: Technology* 27. 12. 2011, dostupné na: <http://online.wsj.com/article/SB10001424052970203501304577088380199787036.html>, 10. 2. 2012.

Szebehely, Victor: 2004. *Adventures in Celestial Mechanics*. John Wiley & Sons: Weinheim.

Šváb, Ondřej: 2002a. Satelitní navigační systémy. *Astropis*. 2/2002, 27.

Šváb, Ondřej: 2002b. Satelitní navigační systémy III. *Astropis*. 4/2002, 14-15.

Teodorescu, Horia-Nicolai: (2004). Hermann Oberth and His Professional Geography in the European Context of the XX-Century. *EMC'04 Conference: Iasi*, 1-10.

Vanýsek, Vladimír: 1980. *Základy astronomie a astrofyziky*. Academia: Praha.

Veselý, Jan: 2006. Rozhodnutí IAU: Definice planety sluneční soustavy. *Kosmické rozhledy: věstník České astronomické společnosti*. 5/2006, 14.

Waisová, Šárka a kol.: 2007. *Atlas mezinárodních vztahů: Prostor a politika po skončení studené války*. Aleš Čeněk: Plzeň.

Ward, William – Floyd, Franklin: 1997. Thirty Years of Research and Development in Space Communications at Lincoln Laboratory. In: Butrica Andrew: *Beyond The Ionosphere: Fifty Years of Satellite Communication*. NASA: Washington, dostupné na: <http://history.nasa.gov/SP-4217/ch8.htm>, 24. 9. 2011.

Wee, Jan: (2002). Gerard Peter Kuiper: KAO's Namesake, dostupné na: <http://quest.arc.nasa.gov/lfs/kuiper-bio.html>, 25. 9. 2011.

Wolter, Detlev: 2005. *Common Security in Outer Space and International Law*. United Nations Institute for Disarmament Research: Geneva.

Wood, Danielle – Weigel, Annalisa: 2012. Charting the evolution of satellite programs in developing countries – The Space Technology Ladder. *Space Policy*. 1/2012, 15-24.

Zhao, Yun: 2002. The ITU and national regulatory authorities in the era of liberalization. *Space Policy*. 4/2002, 293-300.

7.2 Prameny

Airport Systems Planning, Design, and Management, dostupné na: <http://ardent.mit.edu>.

BBC News, dostupné na: www.bbc.co.uk.

Bureau International des Poids et Mesures, dostupné na: <http://www.bipm.org>.

CelesTrak, dostupné na: <http://celestrak.com>.

Centre National d'Etudes Spatiales, dostupné na: www.cnes.fr.

Constitution Finder, dostupné na: <http://confinder.richmond.edu>.

Česká síť permanentních stanic pro určování polohy, dostupné na: <http://czepos.cuzk.cz>.

Český hydrometeorologický ústav, dostupné na: www.chmi.cz.

Digitální TV, dostupné na: www.2160p.cz.

EULETSAT, dostupné na: www.eutelsat.com.

European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, dostupné na: www.cept.org.

European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, dostupné na: www.eumetsat.int.

European Space Agency, dostupné na: www.esa.int.

Federation of American Scientists, dostupné na: www.fas.org.

Geogre C. Marshall Institute, dostupné na: www.marshall.org.

China-Brazil Earth Resources Satellite, dostupné na: www.cbears.inpe.br.

iDNES.cz, dostupné na: www.idnes.cz.

Indian Space Research Organisation, dostupné na: www.isro.org.

Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, dostupné na: <http://www.iadc-online.org>.

International Astronautical Federation, dostupné na: www.iafastro.org.

International Civil Aviation Organization, dostupné na: www.icao.int.

International Charter – Space and Major Disasters, dostupné na: www.disasterscharter.org.

International Institute of Space Law, dostupné na: www.iislweb.org.

International Telecommunication Union, dostupné na: www.itu.int.

International Telecommunications Satellite Organization, dostupné na: www.itso.int, www.intelsat.org .

Japan Aerospace Exploration Agency, dostupné na: www.jaxa.jp.

Jonathan McDowell, dostupné na: <http://host.planet4589.org>.

Konstantin E. Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics, dostupné na: <http://www.informatics.org/museum/>.

Lunar and Planetary Institute, dostupné na: <http://www.lpi.usra.edu>.

Lyndon B. Johnson Space Center, dostupné na: www.jsc.nasa.gov.

Mars Exploration Rovers, dostupné na: <http://marsrovers.jpl.nasa.gov>.

Mezinárodní heliofyzikální rok, dostupné na: <http://ihy2007.astro.cz>.

Mission and Spacecraft Library, dostupné na: <http://space.jpl.nasa.gov/msl/>.

NASA's Goddard Space Flight Center, dostupné na: <http://www.nasa.gov/centers/goddard>.

National Aeronautics and Space Administration, dostupné na: www.nasa.gov.

National Oceanic and Atmospheric Administration, dostupné na: www.noaa.gov.

National Space Society, dostupné na: www.nss.org.

North Carolina State Department of Physics, dostupné na: <http://www.physics.ncsu.edu>.

Organizace spojených národů, dostupné na: www.un.org, www.osn.cz, www.unog.ch.

PilsenCUBE, dostupné na: www.pilsencube.zcu.cz.

Sea Launch, dostupné na: www.sea-launch.com.

SES Company, dostupné na: <http://en.ses.com>, <http://www.onastra.com>.

Sirius XM Satellite Radio, dostupné na: <http://www.siriusxm.com>.

Space Studies Institute, dostupné na: <http://ssi.org>.

Spiegel Online International, dostupné na: <http://www.spiegel.de>.

The Mars Society, dostupné na: www.marssociety.org.

U.S. Department of State – Office of the Historian, dostupné na: <http://history.state.gov/>.

U.S. Naval War College, dostupné na: www.nwc.navy.mil.

United Nations Office for Outer Space Affairs, dostupné na: www.unoosa.org,
www.oosa.unvienna.org.

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, dostupné na: <http://www.unescap.org>.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, dostupné na: www.unesco.org.

United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response, dostupné na: www.un-spider.org.

United States Geological Survey, dostupné na: <http://www.usgs.gov>.

United States House of Representatives, dostupné na: www.house.org.

United States Senate, dostupné na: www.senate.gov.

World Meteorological Organization, dostupné na: www.wmo.int.

8 Resumé

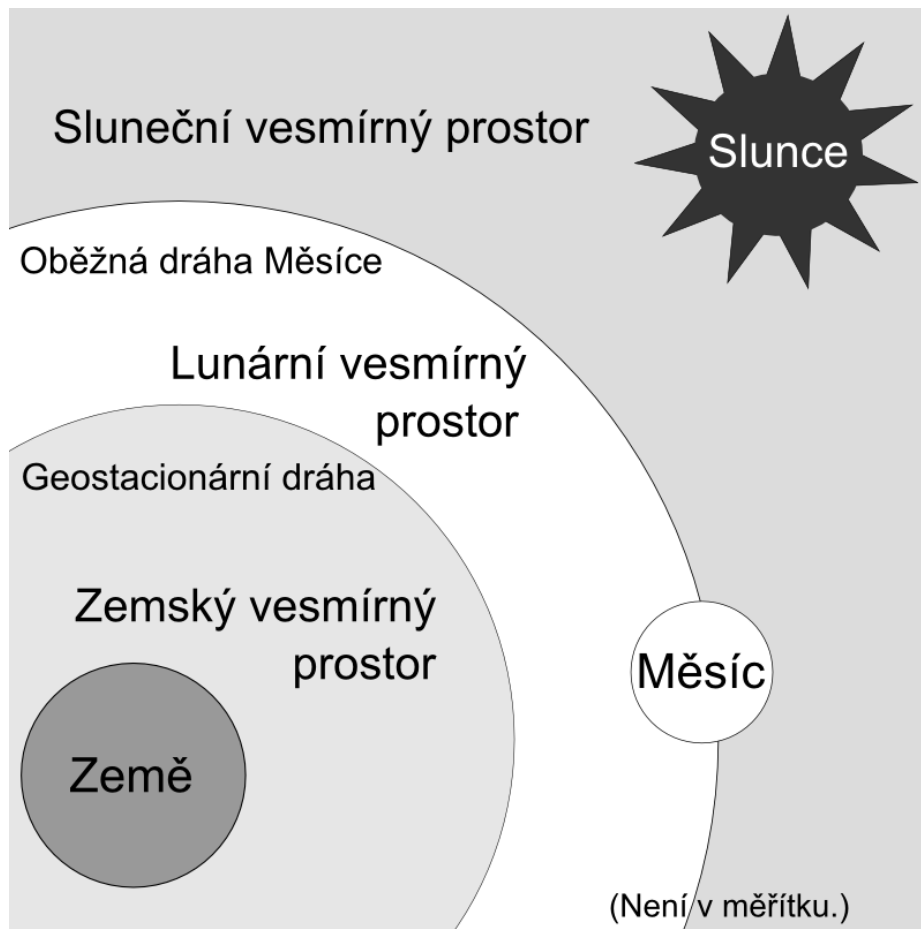
Main purpose of the bachelor thesis is to answer research question, whether recent status and use of geostationary orbit was in accordance with concept of global public good. The theoretical chapter bachelor thesis contains the description model political geography of the outer space by Everett Dolman; this geographical model is compared with astronomical and astronautical literature. Heightened attention is pay to the description of the earth outer space, respectively low earth orbits, medium earth orbits and high earth orbits.

The research question was answered accordance with agenda issues in global institutions concerning with the outer space management. Main selection of the issues was engaged in accordance with the chapter concerning the outer space in paper Martin Glassner and Chuck Fahrner. A reader of the bachelor thesis can found the analysis of territorial claims concerning the geostationary orbit, matters space debris in relation to geostationary orbit, political issues of direct broadcasting by artificial satellites and analysis the importance space activities to developing countries. Author of the bachelor thesis also focus to institutional framework authorities United Nations concerning with management geostationary orbit, International Telecommunication Union and International Telecommunication Satellite Organization.

The answer to research question is in the chapter Discussion. The author of bachelor thesis holds the view that recent form uses of geostationary orbit is not accordance with concept global public good. Recent status international management of geostationary orbit is possible to improve by incorporation international status of geostationary orbit in to binding legal sources, heightening emphasis on issues space debris or improving the allocation procedure for acquiring orbital and frequency slots in the geographical region of the geostationary orbit.

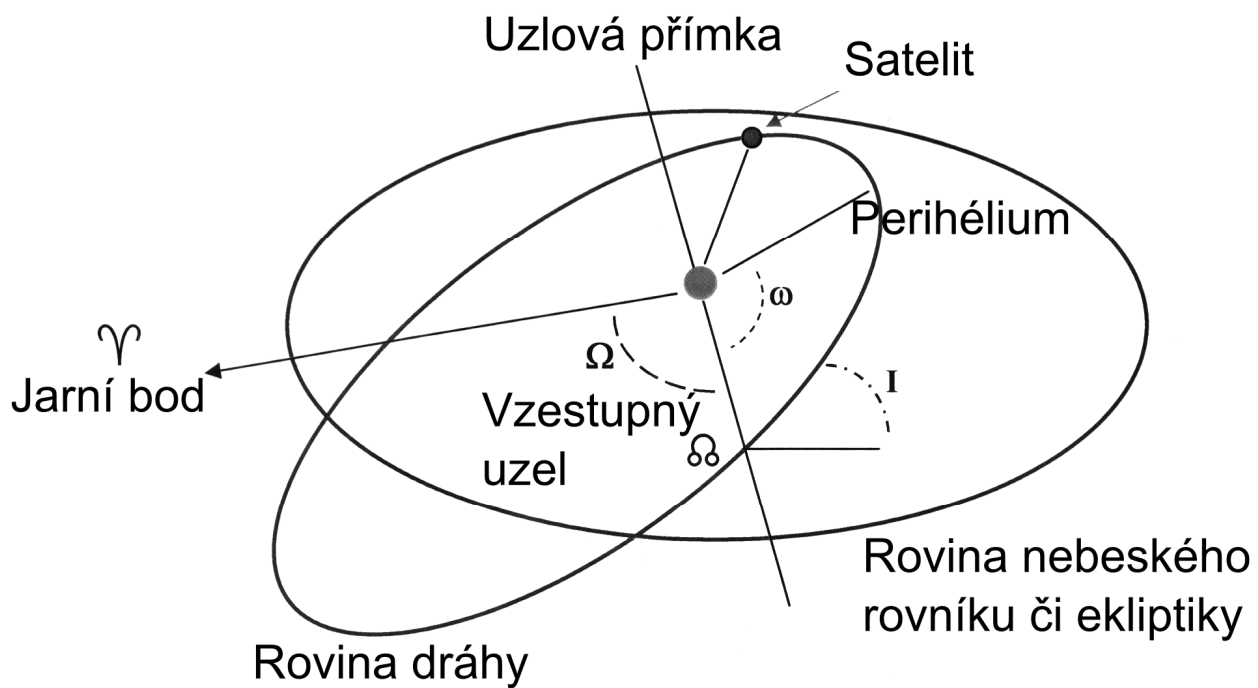
9 Přílohy

Příloha č. 1: Regiony kosmického prostoru dle Everetta Dolmana



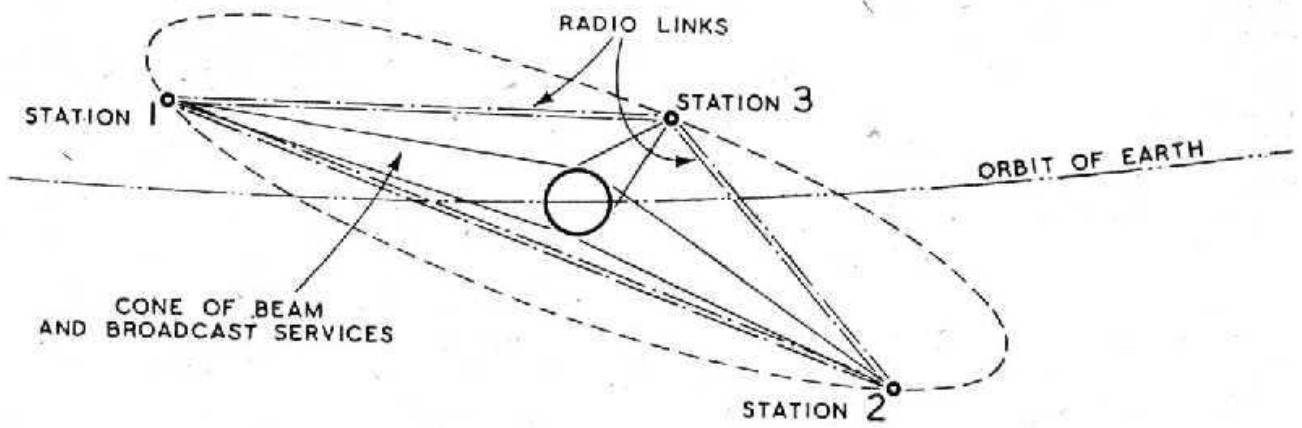
(zdroj: Machoň, 2011: 283)

Příloha č. 2: Elementy orbity



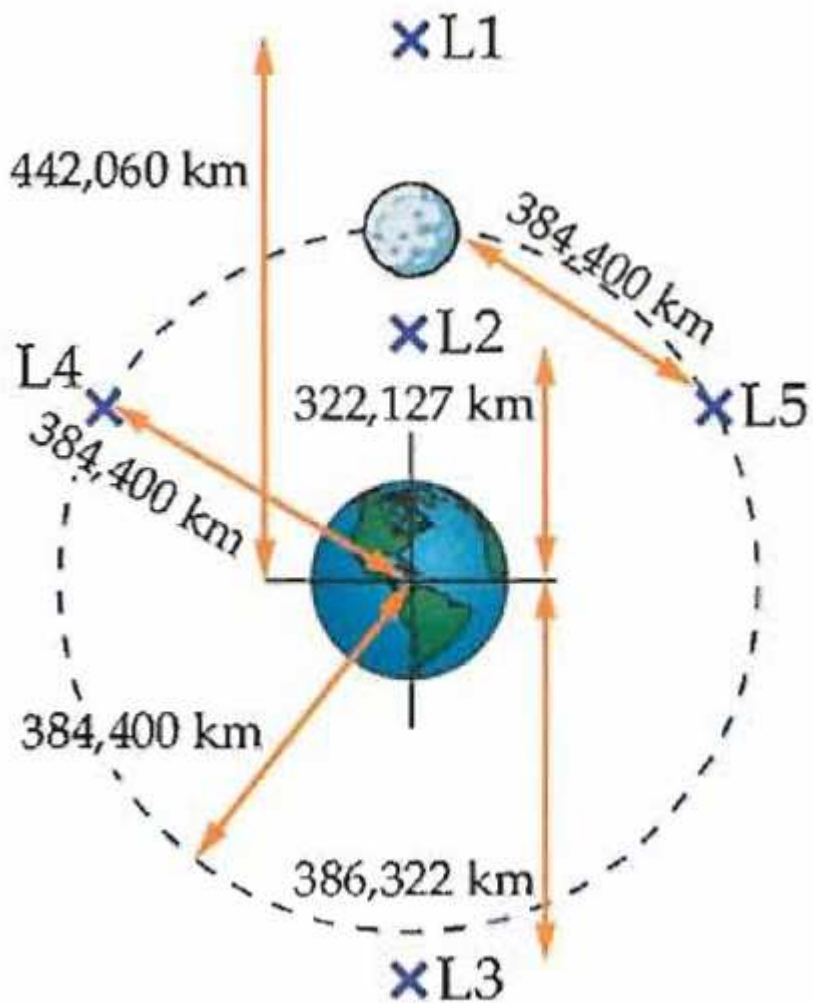
(zdroj: A Brief Explanation of Orbital Elements, dostupné na: <http://www.physics.ncsu.edu/courses/astron/orbits.html>, 30. 3. 2012)

Příloha č. 3: Globální satelitní pokrytí dle Arthura Clarka



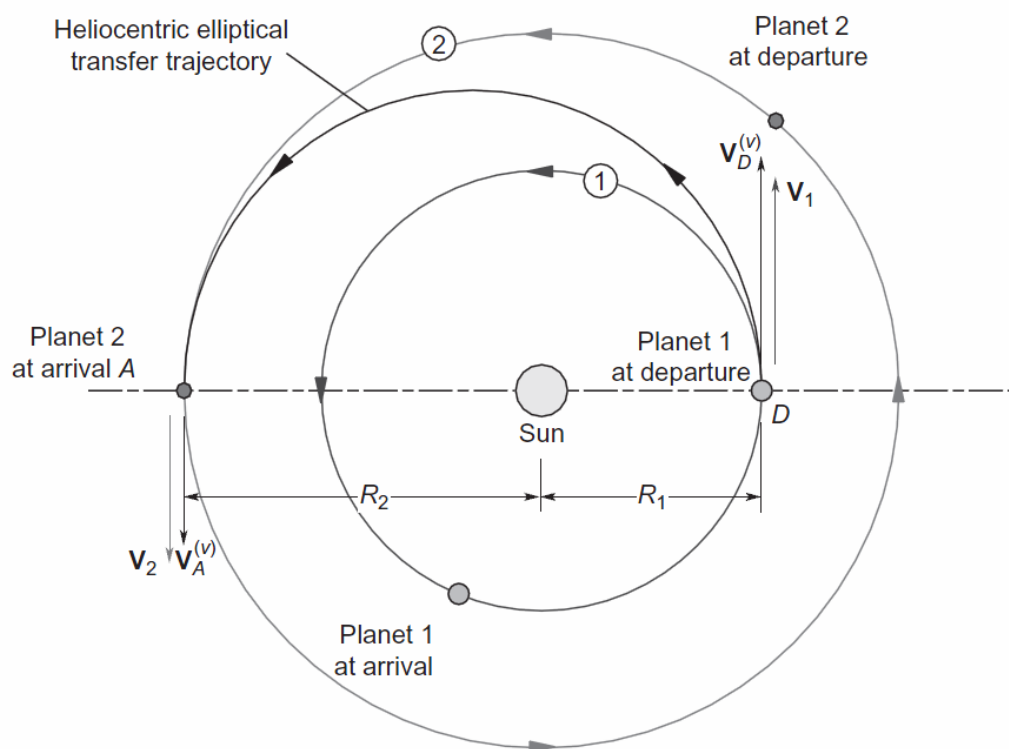
(zdroj: Clarke, 1945: 306)

Příloha č. 4: Lagrangerova librační centra soustavy Země-Měsíc



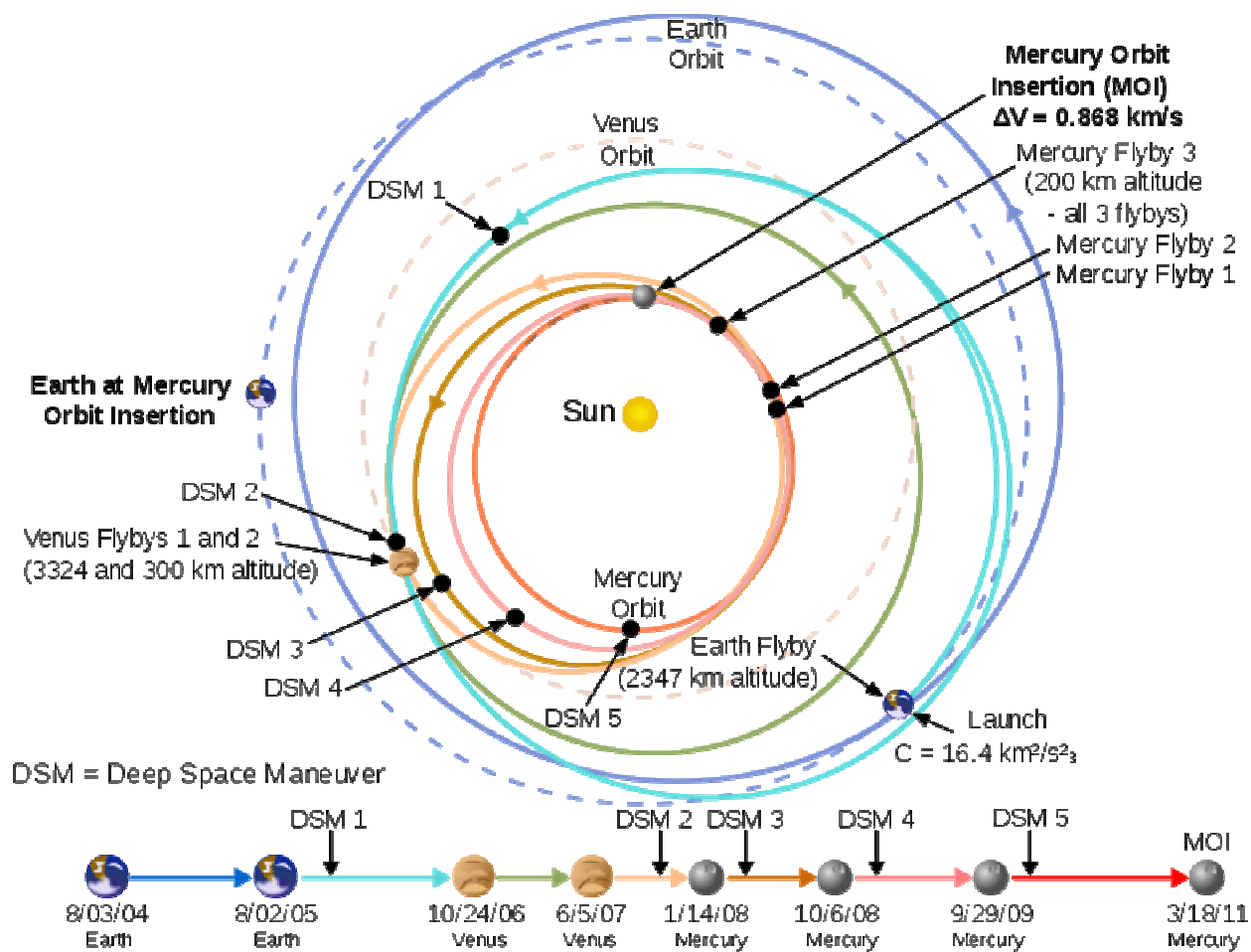
(zdroj: Sellers – Astore – Giffen – Larson, 2004: 241)

Příloha č. 5: Hohmannova transportní obita mezi dvěma planetami



(zdroj: Curtis, 2010: 323)

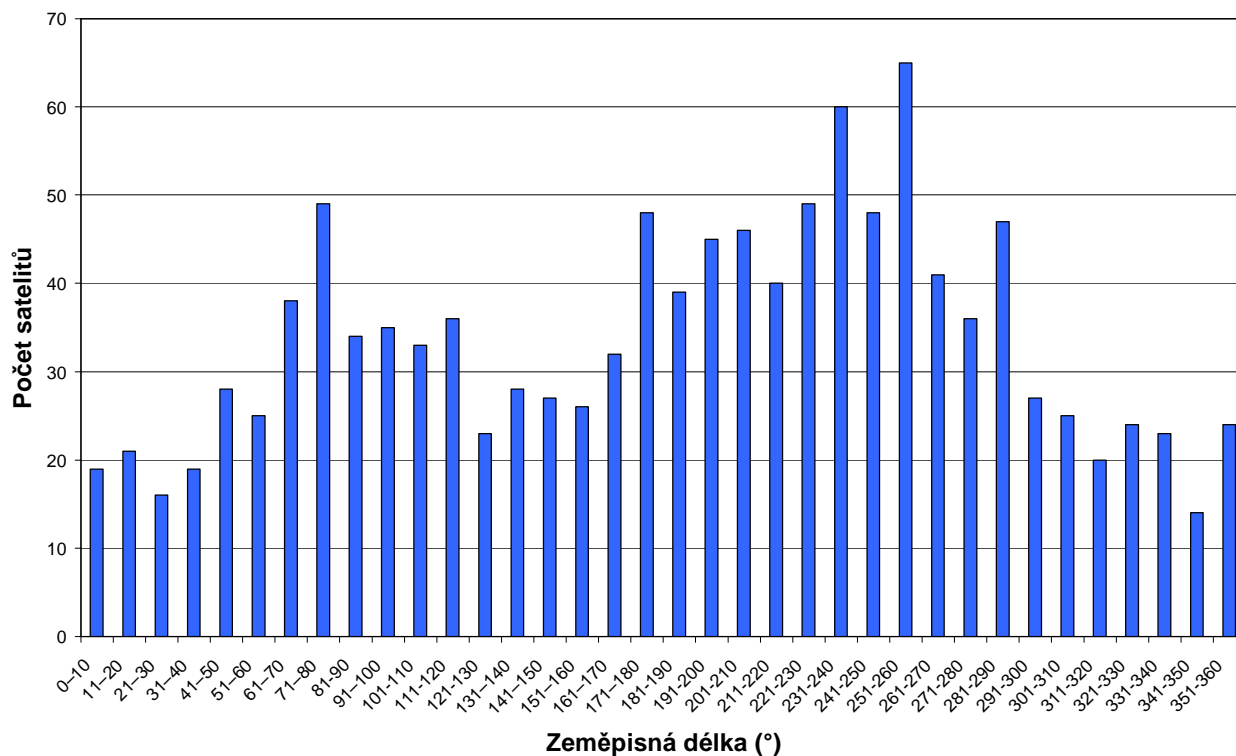
Příloha č. 6: Trajektorie sondy MESSENGER



(zdroj: NASA – Mission MESSENGER,

dostupné na: www.nasa.gov/mission_pages/messenger/main/index.html, 29. 3. 2012)

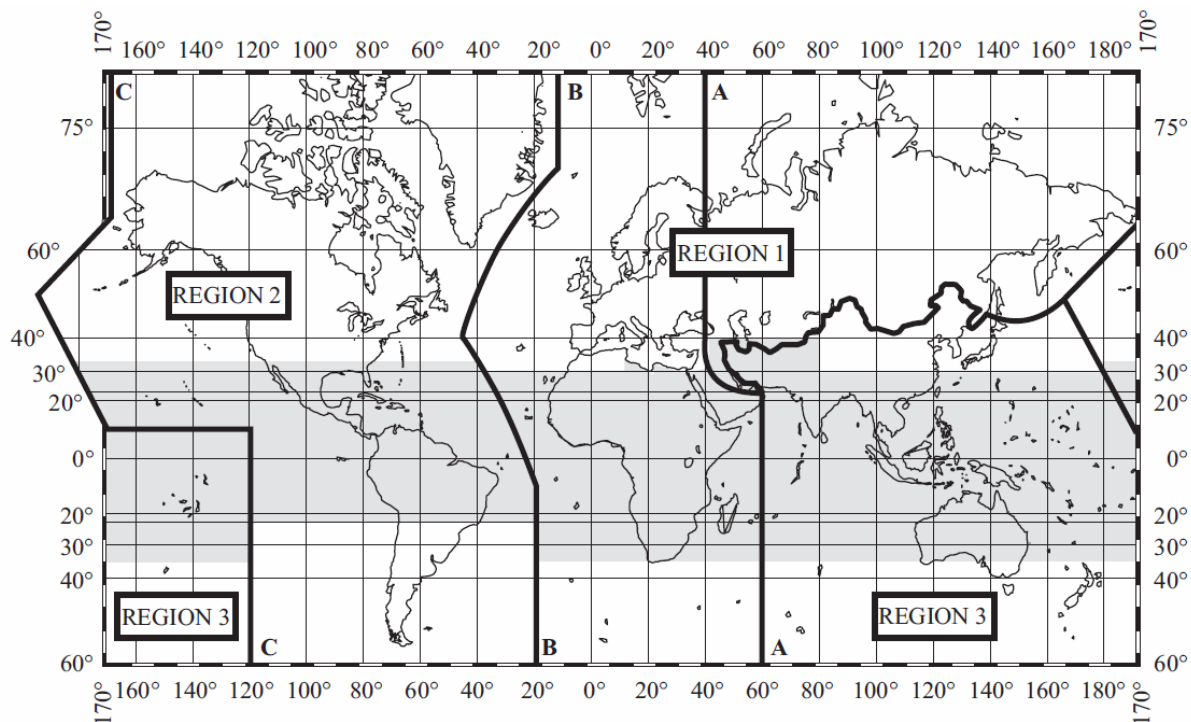
Příloha č. 7: Rozložení objektů na geostacionární dráze



(zdroj: autor)

Graf přílohy č. 7 znázorňuje rozložení geostacionárních objektů na orbitě. Na vodorovné ose se nachází hodnota rozmezí zeměpisné délky vyjádřená po 10°. Počáteční hodnota vodorovné osy (0°) přitom odpovídá hodnotě 180° zeměpisné západní délky, nultý poledník (0° východní/západní zeměpisné délky) má tedy na vodorovné ose grafu hodnotu 180° a konečná hodnota vodorovné osy (360°) odpovídá hodnotě 180° zeměpisné východní délky. Počet objektů v dané části geostacionární orbity určuje pak hodnota na svislé ose grafu přílohy č. 7. K názornější představě případného čtenáře byl do přílohy č. 7 zařazen i mapový podklad (viz následující strana bakalářské práce).²⁷⁵

²⁷⁵ Vytváření grafu probíhalo na základě dat teleskopického pozorování geostacionárních objektů z listopadu 2011 (viz citace Jonathan McDowell). Údaje o zeměpisné délce geostacionárních satelitů byly přitom zaneseny do aplikace MS Excel 2003, kde byly pro lepší přehlednost rozděleny do 36 skupin po 10° dle své hodnoty (skupina č. 1 obsahovala satelity s hodnotou geografické délky od 1 do 10°, skupina č. 2 od 11 do 20°, skupina č. 3 od 21 do 30°....skupina č. 36 od 351 do 360°). Následně byl počet záznamů v každé ze 36 skupin spočítán pomocí funkce MS Excel 2003 „POČET“ a proběhlo jejich zanesení do grafu. Autor bakalářské práce přitom neuvažoval kritérium zeměpisné šířky geostacionárních satelitů, resp. ji považoval za rovnou 0°.

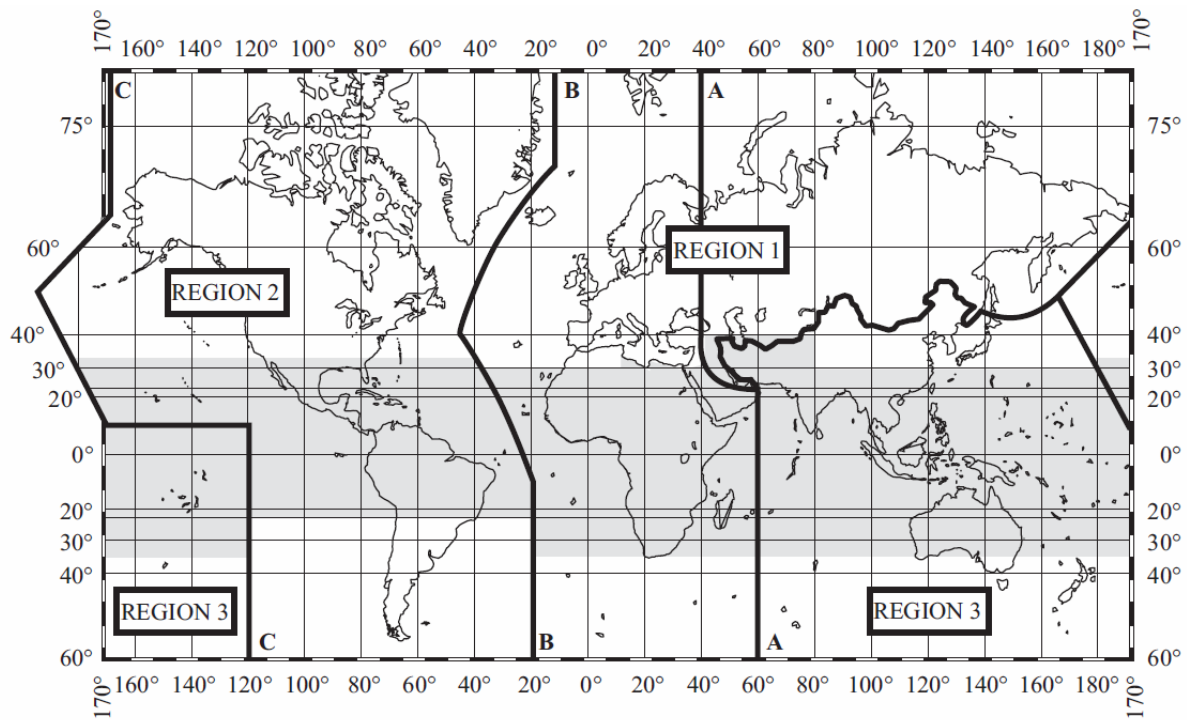


(zdroj: Mezinárodní telekomunikační unie – Rádiové regule (2004) - část první, 48)

Pro lepší orientaci čtenáře autor bakalářské práce přiložil ke grafu přílohy č. 7 mapu regionů ITU, jelikož její projekce prakticky odpovídá zvolenému znázornění zeměpisné délky v grafu přílohy č. 7. Největší koncentrace geostacionárních objektů se tedy nachází nad centrální oblastí Indického oceánu, resp. nad západní částí Tichého oceánu (respektujeme-li datovou hranici).

Umístěním satelitu nad centrální oblastí Indického oceánu je přitom zajišťován satelitní monitoring, resp. satelitní komunikace zejména mezi australským, asijským kontinentem či východním pobřeží afrického kontinentu. Lokace satelitů nad západní částí Tichého oceánu (respektujeme-li datovou hranici) umožňuje realizaci satelitního informačního přenosu zejména v rámci amerického kontinentu či mezi americkým kontinentem a Austrálií, východním pobřežím Asie.

Příloha č. 8: Regiony ITU pro alokaci frekvencí



(zdroj: Mezinárodní telekomunikační unie – Rádiové regule (2004) - část první, 48)